LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

NORDISCHES PLANKTON

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. K. Brandt u. Prof. Dr. C. Apstein

UNTER MITWIRKUNG VON

PROF. DR. BORGERT-BONN, PROF. DR. BROCH-OSLO, DR. VAN BREEMEN-CURAÇAO, PROF. DR. VON BUDDENBROCK-KIEL, PROF. DR. CARLGREN-LUND, PROF. DR. EHRENBAUM-HAMBURG, PROF. DR. GRAN-OSLO, DR. HAMBURGER-HEIDELBERG, PROF. DR. HARTLAUB-MÖLLN (†), DR. HOEK-HAARLEM (†), DR. KRAMP-KOPENHAGEN, PROF. DR. LAUTERBORN-FREIBURG I. BR., DR. LEMMERMANN-BREMEN (†), PROF. DR. LENZ-LÜBECK (†), PROF. DR. LOHMANN-HAMBURG, PROF. DR. MORTENSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. MÜLLER-GREIFSWALD, DR. NOLTE-KIEL, DR. PAULSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. PFEFFER-HAMBURG (†), DR. POPOFSKY-MAGDEBURG, PROF. DR. REIBISCH-KIEL, PROF. DR. REISINGER-KÖLN, PROF. DR. RHUMBLER-HANN.-MÜNDEN, PROF. DR. SCHELLENBERG-BERLIN, PROF. DR. SCHRÖDER-KIEL, PROF. DR. SIMROTH-LEIPZIG (†), DIREKTOR DR. STRODTMANN-WILHELMSBURG (ELBE), DR. TATTERSALL-MANCHESTER, PROF. DR. VANHÖFFEN-BERLIN (†), PROF. DR. VOSSELER-HAMBURG, PROF. DR. WILLE-OSLO (†), DR. WILLIAMSON-DOWNFIELD-DUNDEE UND PROF. DR. ZIMMER-BERLIN

XXI. Lieferung

Inhalt:

XVI. Spumellarien. Teil I. Sphaerocollida. Von Prof. Dr. Olaw Schröder-Kiel.
XII. Craspedote Medusen. Teil II. Trachy- und Narcomedusen. Von Dr. Hjalmar Broch-Oslo.

KIEL UND LEIPZIG
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER
1929

Umseitige Anzeige gefl. Beachtung empfohlen.

Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel und Leipzig

Ergebnisse

der in dem Atlantischen Ozean von Mitte Juli bis Anfang November 1889 ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Auf Grund von
gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von

Victor Hensen
Professor der Physiologie in Kiel.

Band I

A. **Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel,** nebst Anfügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen. RM. 27,—

B. **Methodik der Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.** RM. 21,60

C. **Geophysikalische Beobachtungen von Prof. Dr. O. Krümmel.** RM. 9,—

Band II

E. a) **A. Thaliaceen von M. Traustedt.** RM. 1,80
B. **Verteilung der Salpen von Prof. Dr. C. Apstein.** RM. 6,75
C. **Verteilung der Doliolen von Prof. Dr. A. Borgert.** RM. 7,70
b) **Pyrosomen von Professor D. Seeliger.** RM. 10,80
c) **Appendicularien von Prof. Dr. H. Lohmann.** RM. 27,—

F. a) **Cephalopoden von Prof. Dr. G. Pfeffer.** RM. 180,—
b) **Pteropoden von Prof. Dr. P. Schiemenz.** RM. 5,40
c) **Heteropoden von demselben.** RM. 2,70
d) **Gastropoden mit Ausschluß der Heteropoden und Pteropoden von Prof. Dr. H. Simroth.** RM. 30,—
e) **Acephalen von demselben.** RM. 5,40
f) **Brachiopoden von demselben.** RM. 1,80

G. a) α. **Halobatiden von Prof. Dr. Fr. Dahl.**
β. **Halacarinen von Prof. Dr. H. Lohmann.**
Beide Arbeiten zusammen RM. 14,40.
Einzeln nicht erhältlich.
b) **Decapoden und Schizopoden von Prof. Dr. A. Ortmann.** RM. 12,60
c) **Isopoden, Cumaceen und Stomatopoden von Dr. H. J. Hansen.** RM. 12,60
d) **Cladoceren und Cirripedien von demselben.** RM. 6,75
e) **Amphipoden, I. Teil von Prof. Dr. J. Vosseler.** RM. 20,—
f) **1 u. ff. Copepoden von Prof. Dr. Fr. Dahl und Maria Dahl. 1. Die Corycaeinen von Maria Dahl.** RM. 40,—

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

XVI. Die nordischen Spumellarien

Teil I: Unterlegion Sphaerocollida

von

Dr. Olaw Schröder, Kiel

Einteilung der Spumellaria

Definition: Radiolarien mit allseitig von feinen Poren durchbohrter Zentralkapselmembran, ohne oder mit aus Kieselsäure bestehendem Skelett.

Durch diese Definition sind die Spumellarien von den andern Gruppen der Radiolarien gut unterschieden, da die Zentralkapsel der Tripyleen ⟨oder Phaeodarien⟩ mehrere, meist drei größere Öffnungen in der Membran besitzen, die Nassellarien nur an einem Pole eine Durchbrechung der Zentralkapselwand aufweisen, die Acantharien dagegen, deren Zentralkapselmembran ebenfalls allseitig von Poren durchbrochen ist, Skelette von schwefelsaurem Strontium besitzen. Es sei hier indessen gleich angeführt, daß die äußerst feinen Porenkanälchen der Spumellarien nur bei wenigen Arten mit dicker Zentralkapselwand leicht zu beobachten sind.

In dem von Haeckel ⟨1862 und 1887⟩ aufgestellten Radiolariensystem wurden die Spumellarien in zwei Unterlegionen eingeteilt, nämlich in die *Collodaria* und die *Sphaerellaria*. Die erste Unterlegion *Collodaria* umfaßte diejenigen einzellebenden ⟨monozoen⟩ oder koloniebildenden ⟨polyzoen⟩ Formen, die keine ⟨I. Ordnung *Colloidea* mit den beiden Familien *Thalassicollida* [monoz.] und *Collozoida* [polyz.]⟩ oder aus isolierten Kieselnadeln bestehende Skelettelemente ⟨II. Ordnung *Beloidea* mit den beiden Familien *Thalassosphaerida* [monoz.] und *Sphaerozoida* [polyz.]⟩ enthalten. Die zweite Unterlegion *Sphaerellaria* vereinigte alle Formen, deren Skelette aus Gitterschalen

bestehen. Hierher stellte Haeckel also auch die polyzoen Collosphaeriden. In dieser ausschließlich auf das Skelett begründeten Einteilung wurde also die in sich geschlossene und gut abgegrenzte Gruppe der koloniebildenden Radiolarien auf zwei Unterlegionen verteilt.

Im Gegensatz hierzu vereinigte Brandt (1885 und 1902) unter Hinweis auf den Bau des Weichkörpers, besonders der Kerne, und auf die Fortpflanzung alle koloniebildenden Formen in einer Ordnung *Sphaerozoëa* (mit den beiden Familien *Sphaerozoidae* und *Collosphaeridae*), alle einzeln lebenden Formen mit fehlendem oder aus isolierten Kieselnadeln bestehendem Skelett in einer zweiten Ordnung *Collida* (mit den drei Familien *Thalassicollidae*, *Thalassophysidae* und *Physematidae*). Diese beiden Ordnungen faßte er zusammen in der ersten Unterlegion *Sphaerocollida*, die er der zweiten Unterlegion *Spherellaria*[*]) gegenüberstellte, die nur diejenigen einzellebenden Spumellarien enthält, deren Skelett aus Gitterschalen oder aus Kieselelementen besteht, die zu einem spongiösen, schalenähnlichen Maschenwerk verbunden sind. Demnach ergab sich also folgende Einteilung:

Legion **Spumellaria**

I. Unterlegion Sphaerocollida

1. Ordnung Collida

1. Familie Thalassicollidae,
2. Familie Thalassophysidae.
3. Familie Physematidae.

2. Ordnung Sphaerozoëa

1. Familie Sphaerozoidae
2. Familie Collosphaeridae

II. Unterlegion Sphaerellaria

Unter dem Hinweis, daß die Colliden und koloniebildenden Radiolarien eher einen einseitig spezialisierten als primitiven Charakter im Vergleich mit den kleinen skelettführenden Sphaerellarien besitzen, und daß die koloniebildenden Formen gegenüber den Colliden eine weniger hochentwickelte Gruppe darstellen, stellte Haecker (1908) die ersteren vor die Colliden aber hinter die Sphaerellarien. In dem reichen Material der Deutschen Tiefsee-Expedition und der Deutschen Südpolar-Expedition hatten sich außerdem große mit den Colliden verwandte Radiolarien gefunden, die von Haecker (1906 und 1908) in der neu aufgestellten Familie der *Thalassothamnidae* vereinigt wurden. Ferner konnte er nachweisen, daß die Orosphaeriden, die bisher zu den Tripy-

*) Auf Grund dieser Einteilung bezeichnete ich 1909 die Sphaerellaria in der Bearbeitung für das „Nordische Plankton" als zweite Unterlegion der Spumellarien.

leen ⟨Phaeodarien⟩ gerechnet wurden und auch im „Nordischen Plankton" bei dieser Gruppe behandelt sind, ebenfalls zu den Colliden gehören*⟩.

Indem Haecker die *Spumellaria* als Ordnung bezeichnete und in drei Unterordnungen einteilte, sowie des Gleichklangs der Endungen wegen statt des Namens *Sphaerozoëa* die Haeckelsche Bezeichnung *Polycyttaria* und statt *Collida* den Namen *Collodaria* vorschlug, gelangte er zu folgender Einteilung:

Ordnung **Spumellaria**

I. Unterordnung Sphaerellaria**⟩
II. Unterordnung Polycyttaria
1. Familie Sphaerozoidae,
2. Familie Collosphaeridae.

III. Unterordnung Collodaria
1. Familie Physematidae,
2. Familie Thalassicollidae,
3. Familie Thalassophysidae
4. Familie Thalassothamnidae,
5. Familie Orosphaeridae.

Diese Anordnung wurde auch in der vorliegenden Abhandlung beibehalten, die im übrigen die von Brandt angewandten Namen und vor allem die Zusammenfassung der Polyzoëen und Colliden in eine Unterlegion *Sphaerocollida* beibehält. Die hier befolgte Einteilung lautet demnach:

Legion **Spumellaria**

I. Unterlegion Sphaerellaria
II. Unterlegion Sphaerocollida
I. Ordnung Sphaerozoëa
1. Familie Sphaerozoidae,
2. Familie Collosphaeridae.

II. Ordnung Collida
1. Familie Physematidae,
2. Familie Thalassicollidae,
3. Familie Thalassophysidae,
4. Familie Thalassothamnidae,
5. Familie Orosphaeridae.

---

*⟩ Ob die von Popofsky ⟨1907 und 1908⟩ in dem Material der Deutschen Südpolar-Expedition gefundenen und als Litacanthiden beschriebenen Formen ebenfalls hierher gehören, bedarf noch genauerer Untersuchung.

**⟩ Die Familien sind hier fortgelassen.

Unterlegion Sphaerocollida

Definition: Meist größere einzellebende oder koloniebildende Spumellarien mit stark entwickelter Gallerthülle ⟨Calymma⟩. Skelett, falls vorhanden, aus Kieselsäure bestehend, in Form von isolierten Nadeln oder einer einfachen Schale oder beiden.

Allgemeine Gestalt und Größe: Die Gestalt der Colliden ist im allgemeinen kugelig, eine Ausnahme bildet die Gattung *Myxosphaera* während der Sporenbildung, wo sie eine langgestreckte, wurstförmige Gestalt annimmt und dadurch an gewisse Formen der Sphaerozoëen erinnert. Die Kolonien der letzteren können im einfachsten Falle auch kugelig sein, oder sie haben ovale, ellipsoide, bisquitförmige, oft auch recht unregelmäßige Form. Häufig sind sie langgestreckt walzen- oder wurstförmig, wobei sie Einschnürungen oder Auftreibungen besitzen können. Auch ringförmige oder sogar verzweigte Kolonien kommen vor, letztere oft durch Verschmelzung mehrerer Kolonien zu erklären. Die Gestalt der Kolonien weist nicht nur bei den verschiedenen Arten, sondern auch auf verschiedenen Entwicklungsstadien Unterschiede auf, doch sind Gestalt und Größe für die älteren Kolonien ziemlich charakteristisch. Die einzelnen Individuen innerhalb der Kolonien sind mehr oder weniger regelmäßig kugelig, ellipsoidisch oder linsenförmig. Sie liegen bei manchen Arten sehr dicht beisammen, bei anderen weit voneinander entfernt oder sind gruppenweise angeordnet. Sehr oft liegen sie nur unter der Oberfläche der Kolonie, in andern Fällen auch tief im Innern.

Fig. 1. Verschiedene Nadelformen.

Fig. 2. Doppelspiculum.

Fig. 3. Doppelspiculum ohne Mittelbalken.

Wohl alle Colliden sind im erwachsenen Zustand mit unbewaffnetem Auge gut sichtbar, viele sind sogar von recht ansehnlicher Größe. So erreichen einige Thalassothamniden einen Durchmesser von über 1 cm. Dasselbe gilt von den Kolonien der Sphaerozoëen, die teilweise sehr groß werden können. So fand Brandt eine Kolonie von *Collozoum pelagicum* Haeckel, die eine Länge von 260 mm bei einer Breite von 2 mm hatte. Die einzelnen Individuen der Kolonien sind dagegen recht klein und meist kaum ohne Vergrößerung sichtbar.

Skelett: Manche Arten sowohl der Sphaerozoëen als auch der Colliden entbehren ein Skelett vollkommen. Ist ein solches vorhanden, so besteht es im einfachsten Falle aus isolierten soliden Kieselnadeln, die glatt oder bedornt sind ⟨Fig. 1⟩. Solche Nadeln ⟨Spicula⟩, oft von sehr verschiedener Gestalt, Größe und Zahl, finden sich bei beiden Ordnungen der Sphaerocolliden. Sie bilden oft um die Zentralkapsel oder unter der Oberfläche des Weichkörpers ⟨Figur 10⟩ eine mehr oder weniger dichte Schicht oder liegen im Plasma verstreut.

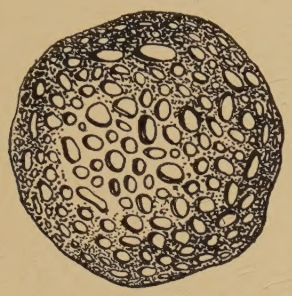

Fig. 4. Annähernd kugelige Skelettschale mit einfachen Poren ⟨*Collosphaera huxleyi* J. Müller⟩. Nach Brandt 1885.

Fig. 5. Skelettschale von unregelmäßiger Gestalt, in kurze Zipfel mit größeren Öffnungen ausgezogen ⟨*Solenosphaera zanguebarica* Ehrbg.⟩. Nach Brandt 1905.

Eine häufige Form der Nadeln bilden die sogen. Doppelspicula ⟨Fig. 2⟩, wie sie sich z. B. bei den Gattungen Sphaerozoum und Thalassoxanthium finden, bei denen von den Enden eines gemeinsamen Mittelbalkens je drei oder mehr Äste oder Speichen entspringen. Der Mittelbalken kann sehr kurz sein oder ganz verschwinden, dann entstehen Spicula, wie auf Fig. 3 dargestellt, bei denen die Speichen in radiärer Richtung von einem gemeinsamen Punkte entspringen. Auch die Doppelspicula sind glatt oder bedornt, ihre Speichen sind bei manchen Arten mehr oder weniger verzweigt.

In anderen Fällen sind die Skelette schalenförmig, so z. B. bei den Collosphaeriden und bei der Colliden-Familie der Orosphaeriden. Die Schalen der

Fig. 6. Skelettschale in kegelförmige Zipfel ausgezogen ⟨*Acrosphaera collina* Haeckel⟩. Nach Brandt 1905.

Fig. 7. Skelettschale mit röhrenförmig verlängerten Porenöffnungen ⟨*Siphonosphaera cyathina* Haeckel⟩. Nach Popofsky 1918.

Fig. 8. Skelettschale mit einfachen Poren und röhrenförmig verlängerten größeren Öffnungen ⟨*Siphonosphaera socialis* Haeckel⟩ Nach Popofsky 1918.

Collosphaeriden sind meist annähernd kugelig ⟨Fig. 4, 7, 15⟩ oder abgerundet polygonal, seltener oval, birnförmig oder tonnenförmig und nach außen oft mit buckeligen Vorwölbungen versehen oder in Zipfel ausgezogen ⟨Fig. 5 und 6⟩. Die Schalenwand wird von kleineren runden oder polygonalen Poren oder größeren Öffnungen durchbrochen und ist außen entweder glatt oder mit Kanten, Rippen, plattförmigen Erhebungen, Stacheln oder Röhren ⟨Tubuli⟩ besetzt, welch

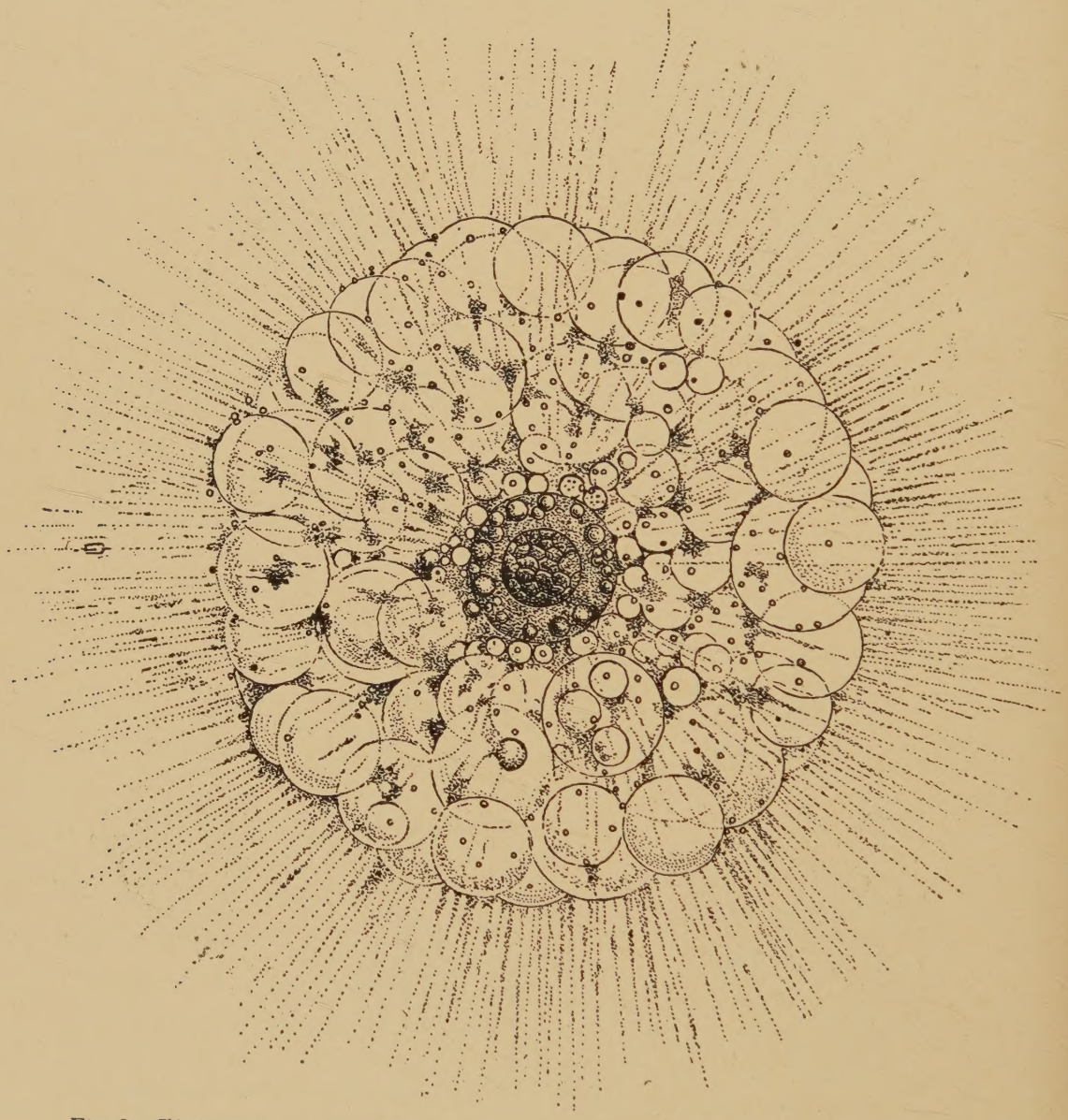

Fig. 9. *Thalassicolla pelagica* Haeckel. In der Mitte die Zentralkapsel mit großem Kern und peripher liegenden Ölkugeln. Der extrakapsuläre Weichkörper enthält zahlreiche Vakuolen von verschiedener Größe und sogen. gelbe Zellen. Nach Haeckel 1862.

letztere eine Verlängerung der Mündung der Poren ⟨Fig. 7⟩ oder einzelner größerer Öffnungen ⟨Fig. 8⟩ darstellen. In einigen Fällen erheben sich diese Tubuli auf der Innenfläche der Schale, während die Außenfläche glatt ist ⟨*Buccinosphaera*⟩. Neben den Schalen finden sich manchmal Spicula, wie bei den Sphaerozoiden.

Die große derbe Gitterschale der Orosphaeriden wurde von Borgert ⟨Nordisches Plankton bei den Tripyleen⟩ abgebildet und beschrieben als „annähernd

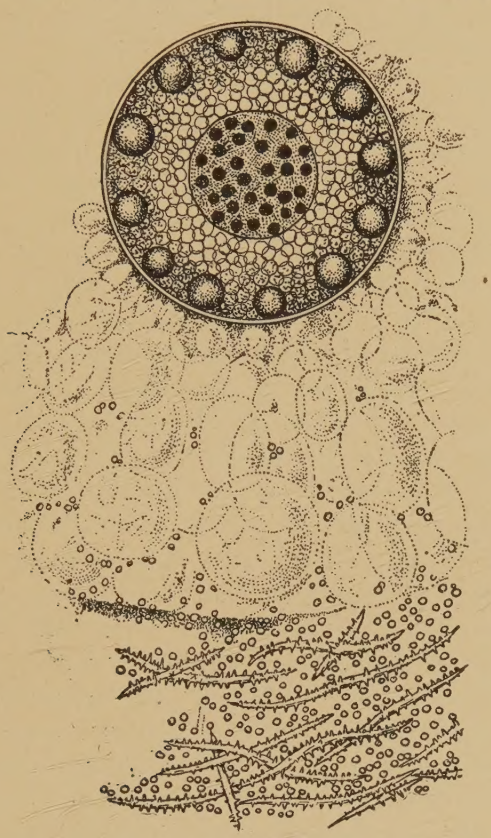

Fig. 10. *Thalassoplancta brevispicula* Haeckel.

Die Zentralkapsel mit einem großen Kern in der Mitte und peripher angeordneten Ölkugeln. Der extrakapsuläre Weichkörper mit Vakuolen und einer peripheren Schicht von Kieselnadeln, dazwischen zahlreiche sogen. gelbe Zellen. Nach Haeckel 1887.

kugelig oder deutlich ellipsoidisch, mit verkürzter Hauptachse leicht polyedrisch, zuweilen mit ungleicher Krümmung der Flächen ⟨Apikalfläche stärker gewölbt, Antiapikalfläche abgeplattet⟩". Die Maschen der Gitterschale meist viereckig, die Balken gegen das Lumen der Maschen bedornt. Von der Oberfläche der Gitterschale entspringen kräftige Radialstacheln, die teils keulenförmig, teils schlank und am Ende zugespitzt und mit Nebenstacheln versehen sind. ⟨Siehe Borgert, Fig. 8, Seite 9.⟩

Weichkörper: Bekanntlich unterscheidet man am Weichkörper aller Radiolarien zwei Regionen. eine zentrale, die sogen. Zentralkapsel und eine periphere, den extrakapsulären Weichkörper. Beide Regionen stehen durch die Poren der Zentralkapselwand miteinander in Verbindung.

Die Zentralkapsel hat meist annähernd kugelige Gestalt ⟨Fig. 9 und 10⟩. Bei den koloniebildenden Radiolarien kann sie indessen manchmal recht unregelmäßig gestaltet sein, und bei manchen Thalassothamniden stellt sie ein reich verästeltes Gebilde dar. Die Zentralkapselwand ist eine organische Membran, die bei den Sphaerocolliden eine sehr verschiedene Dicke aufweisen kann. Bei vielen Formen ist sie außerordentlich zart, bei andern dicker und deutlich doppelt konturiert, sie soll bei einigen Sphaerozoiden überhaupt ganz fehlen, bei andern sich bei der Schwärmerbildung auflösen. Die Poren, welche die Zentralkapselwand allseitig durchbohren, sind nur bei einzelnen Arten deutlich zu sehen.

Die Zentralkapselwand umhüllt das intrakapsuläre Protoplasma ⟨Marksubstanz⟩ mit seinen mannigfachen Einschlüssen, besonders den Kernen. Bei den Colliden findet sich im vegetativen Stadium stets nur ein ansehnlicher, meist kugeliger Kern ⟨Fig. 9 und 10⟩ von kompliziertem Bau, dessen Oberfläche glatt oder mit Aussackungen versehen sein kann. Bei den Sphaerozoëen finden sich nur in den jüngsten Stadien einkernige Zentralkapseln, ältere weisen stets mehrere bis viele kleine Kerne auf. Von andern Einschlüssen des intrakapsulären Protoplasmas seien die Vakuolen, Eiweißkugeln, Ölkugeln, Konkretionen, Kristalle und Pigmente erwähnt, die aber nicht immer alle in jeder Art, noch in jedem Entwicklungsstadium vorhanden zu sein brauchen. Die Zahl der Vakuolen kann so groß sein, daß das intrakapsuläre Protoplasma nur ein Maschenwerk zwischen ihnen bildet. Auch die sogen. Eiweißkugeln, die besonders bei der Gattung *Thalassicolla* beobachtet wurden, können sehr zahlreich sein. Es sind durchsichtige, hyaline, hüllenlose Kugeln von matt glänzendem Aussehen, aus einer ziemlich flüssigen Substanz bestehend, in denen Fetttropfen, Konkretionen und Kristalle eingeschlossen sein können. Die Ölkugeln sind teilweise recht ansehnliche, farblose oder gelblich bis rötlich gefärbte Gebilde, die sich gewöhnlich bei den Colliden, immer bei den Sphaerozoëen finden. Sie liegen verstreut im intrakapsulären Plasma ⟨Fig. 12⟩ oder in einer peripheren Zone unter der Zentralkapselwand ⟨Fig. 10⟩. Bei den Sphaerozoëen ⟨Fig. 16⟩ und der Gattung *Thalassolampe* ist meist nur eine größere zentrale Ölkugel vorhanden. Die Substanz der Ölkugeln dürfte neben Fett vielleicht aus einem eiweißhaltigem Substrat bestehen, das in manchen Fällen einen geschichteten Bau hat*⟩. Konkretionen und Kristalle, die bereits als Einschlüsse der Eiweißkugeln erwähnt wurden, finden sich auch vielfach frei im Plasma. Erstere sind meist platte oder bikonkave, kreisrunde, ovale oder biskuitförmige Scheiben aus einer organischen Substanz mit eingelagerter anorganischer Substanz ⟨Kalk?⟩. Sie zeigen konzentrische Schichtung und haben Ähnlichkeit mit

*⟩ Bei konserviertem Material sind die Ölkugeln oft aufgelöst und die zurückbleibenden Hohlräume können dann leicht mit Vakuolen verwechselt werden. Auch die Pigmente sind oft in Alkohol löslich.

Stärkekörnern. Die Kristalle, die den Sphaerozoëen im vegetativen Zustand fehlen, können verschiedene Gestalt haben. Sie finden sich als nadelförmige Gebilde, oft um ein Zentrum gruppiert oder doppelbüschelig angeordnet, besonders in den Eiweißkugeln. Andere haben die Gestalt rhombischer Prismen oder stäbchen- oder wetzsteinähnliche Form. Auch ihre Größe wechselt sehr. Bei der später zu erwähnenden Schwärmerbildung entstehen zahlreiche kleinere oft etwa spindelförmige Kristalle, von denen je einer in das Plasma eines Schwärmers aufgenommen wird. Ihre chemische Natur ist noch nicht sicher festgestellt, doch handelt es sich ⟨nach Bütschli⟩ möglicherweise um Strontiumsulfat. In manchen Fällen hebt sich die Zentralkapsel vom extrakapsulären Protoplasma durch mehr oder minder starke Färbung deutlich ab. Dies beruht auf dem Vorhandensein feiner Pigmentkörnchen im extrakapsulären Protoplasma, die gelb, rot, braun, schwarz, seltener violett oder blau gefärbt sind.

Der extrakapsuläre Weichkörper ⟨Fig. 9 und 10⟩ besteht aus einer der Zentralkapsel anliegenden Protoplasmahülle ⟨Rindensubstanz, Pseudopodienmutterboden⟩ und einer oft sehr ansehnlichen Gallerthülle, die ein Plasmasekret ist und von ziemlich fester Resistenz sein kann. Vom Pseudopodienmutterboden entspringen netzartig verzweigte und anastomosierende Protoplasmafäden, welche die Gallerthülle durchsetzen und an ihrer Oberfläche die freien Pseudopodien bilden. Bei den koloniebildenden Radiolarien, deren meist zahlreiche Individuen in einer gemeinsamen Gallerthülle eingeschlossen sind, vereinigen sich die Plasmafortsätze der benachbarten Individuen. Der Pseudopodienmutterboden ist bei manchen Colliden ziemlich mächtig entwickelt und enthält häufig Pigmentkörnchen ⟨z. B. bei *Thalassicolla nucleata*⟩. Bei manchen Sphaerozoëen färbt sich der Pseudopodienmutterboden sowie teilweise das Plasma der Fortsätze desselben bei Einwirkung von Überosmiumsäure braun bis schwarz, während die Hauptmenge der Fortsätze und die Pseudopodien ungefärbt bleiben. Brandt ⟨1885⟩ bezeichnete die färbbare Substanz als Assimilationsplasma.

Außer der Gallerte findet sich im extrakapsulären Weichkörper noch ein anderes Plasmasekret, nämlich die sogen. Vakuolen. Diese treten zuerst in den Plasmafortsätzen auf, wachsen dann durch weitere Flüssigkeitsausscheidung des umgebenden Plasmas und verschmelzen auch teilweise miteinander. Der Inhalt der Vakuolen ist eine schleimige, sehr klebrige, flüssige oder gallertige Masse, welche bei manchen Colliden so kompakt ist, daß sie sich als Kugel herausschälen und zerschneiden läßt. Die Vakuolen finden sich entweder in großer Anzahl in der Gallertzone verstreut, wie bei manchen Colliden, sämtlichen jugendlichen und manchen älteren Kolonien der Sphaerozoëen, oder, was für manche ausgewachsenen Kolonien zutrifft und bei der Artbestimmung von Wichtigkeit ist, es findet sich nur eine sehr große oder mehrere große in einer Reihe angeordnete Zentralvakuolen in der Mitte der Kolonie. Auch Ölkugeln liegen manchmal in der Gallerthülle der Colliden.

Nach Brandts Untersuchungen bilden die Gallertsubstanz und der Vakuoleninhalt für die Sphaerocolliden einen regulierbaren hydrostatischen

Apparat. Die Gallerte hat etwa das gleiche spezifische Gewicht wie das Meerwasser, der Vakuoleninhalt ist stets leichter. Auf thermische oder mechanische Reize kontrahieren sich die Pseupodien und Protoplasmafortsätze, wodurch die dünne, die Vakuolen umgebende Plasmahülle zerreißt und der Inhalt entleert wird. Hierdurch wird das spezifische Gewicht der Radiolarien vergrößert, was ein Sinken derselben in tiefere Wasserschichten zur Folge hat. Auf diese Weise können sie thermischen oder mechanischen Reizen, denen sie an der Meeresoberfläche ausgesetzt sind, ausweichen. Umgekehrt veranlaßt das Ausscheiden neuer Vakuolensubstanz ein Aufsteigen. Bei an der Meeresoberfläche lebenden Formen finden sich manchmal auch Luftbläschen unmittelbar unter der Gallertoberfläche, die ebenfalls dazu beitragen, den Radiolarienkörper schwebend zu erhalten.

Zooxanthellen: Diese kleinen auch als „gelbe Zellen" bezeichneten und mit dem Radiolar in Symbiose lebenden, einzelligen Algen finden sich auch im extrakapsulären Weichkörper mancher Sphaerocolliden. Bei den Collosphaeriden können sie innerhalb und außerhalb der Skelettschale vorkommen.

Fortpflanzung: Bei den Sphaerocolliden kann man drei Arten der Fortpflanzung unterscheiden: 1. die vegetative Teilung, 2. die Bildung von Agameten (Isosporen), 3. die Bildung von Gameten (Anisosporen). Die erste Art der Vermehrung führt bei den Colliden zur Teilung des ganzen Individuums, bei den Sphaerozoëen zur Vermehrung der Zentralkapseln innerhalb der Kolonie. Bei der Bildung der Agameten und Gameten durchläuft die Collidengattung *Thalassophysa* einen polyzoen Zustand, indem zunächst aus dem einen großen Kern sehr zahlreiche kleine Kerne entstehen, und sich dann die Zentralkapsel in die Länge streckt und sich fortgesetzt durchschnürt. Auch die Gallerte streckt sich dabei in die Länge, so daß dadurch das Bild einer wurstförmigen Kolonie von zahlreichen Einzelindividuen entsteht, täuschend ähnlich manchen Arten der koloniebildenden Radiolarien. Bei den anderen Colliden entstehen die Schwärmer direkt aus der einen großen Zentralkapsel, in der sich zahlreiche kleine Sekundärkerne gebildet haben.

Fig. 11. Macro- und Microgamet von *Collozoum inerme* Haeckel. Nach Brandt.

Die Sphaerocolliden sind entweder getrenntgeschlechtlich (z. B. *Collosphaera, Thalassophysa, Oroscena*) oder hermaphrodit (z. B. *Collozoum, Sphaerozoum, Thalassicolla*), d. h. die männlichen und weiblichen Gameten werden entweder in dem gleichen oder in verschiedenen Individuen gebildet. Die Gestalt der flagellatenähnlichen Schwärmer (Fig. 11) ist oval, vorn meist zugespitzt oder bohnenförmig, sie besitzen eine oder zwei Geißeln und im Protoplasma meist einen der obenerwähnten wetzsteinförmigen Kristalle. Die Agameten (Iso-

sporen) sind von gleicher, die Gameten (Anisosporen) von verschiedener Größe; man unterscheidet bei letzteren größere weibliche und kleinere männliche Schwärmer. Vermutlich findet in der Entwicklung der Radiolarien ein Generationswechsel statt, indem Individuen mit Gameten- und Agamentenbildung miteinander abwechseln.

Für manche Arten der Sphaerocolliden ist nachgewiesen, daß sie bei der Schwärmerbildung in tiefere Meeresschichten sinken.

I. Ordnung: Sphaerozoëa

Definition: Koloniebildende Spumellarien.

1. Familie: **Sphaerozoidae.** Ohne Kieselgebilde, oder nur Kieselnadeln in der Kolonie vorhanden. In den Vakuolen keine Gallerte. Eine große Zentralvakuole nur bei *Collozoum fulvum* konstatiert.

2. Familie: **Collosphaeridae.** Individuen der Kolonie nackt *(Myxosphaera)* oder mit Gitterschale versehen, daneben manchmal auch Kieselnadeln. Alle Arten besitzen in älteren Stadien eine große, mit Gallerte erfüllte Zentralvakuole.

1. Familie Sphaerozoidae

Brandt (1902, S. 316) teilt die Familie in drei Gattungen ein:

1. Gattung Collozoum Haeckel

Skelett fehlt meist vollständig und ist nur in seltenen Fällen durch vereinzelte Nadeln vertreten.

2. Gattung Rhaphidozoum Haeckel

Kieselgebilde vorwiegend oder allein einfache oder strahlige Nadeln oder beide nebeneinander. Wenn Doppelnadeln vorhanden sind, treten sie stark zurück gegenüber den einfachen Nadeln.

3. Gattung Sphaerozoum Meyen

Kieselgebilde vorwiegend oder allein als Doppelnadeln ausgebildet.

Im Gebiet sind bisher nur Arten der Gattungen *Collozoum* und *Sphaerozoum* festgestellt worden. *Collozoum* ist mit drei sicheren Arten vertreten, nämlich *Coll. ellipsoides* Haeckel, *Coll. brandti* Wolfenden und *Coll. groenlandicum* Pouchet, dazu kommt eine von Wolfenden beschriebene aber nicht benannte Art. Von verschiedenen Untersuchern wird auch *Coll. inerme* J. Müller für das Gebiet zwischen Norwegen, Island, Grönland und Spitzbergen angegeben. Nach Brandt soll es sich jedoch nicht um diese Art handeln, sondern vielleicht um *Coll. groenlandicum* (Näheres bei Mielck 1913, S. 359). Von der Gattung *Sphaerozoum* findet sich die Art *Sph. hexactinium* Haeckel im behandelten Gebiet. Eine andere nicht sicher zu bestimmende Art fand Wolfenden (1902, S. 351) westlich von den Shetland-

inseln und stellte sie unter Vorbehalt zu *Sph. ovodimare* Haeckel, die von Breckner ⟨1906, S. 27⟩ als eine Varietät von *Sph. punctatum* Huxley angesehen wird. Letztere Art erwähnt Bourne ⟨1890, S. 321⟩ von Plymouth, ohne sie genauer zu beschreiben. Da aber inzwischen von Breckner ⟨loc. cit.⟩ vier Arten aus dem Atlantischen Ozean beschrieben wurden, die mit je einer Variation von *Sph. punctatum* aus dem Golfe von Neapel in Beziehung gebracht werden können, so läßt sich ohne genauere Untersuchung nicht feststellen, welche dieser Arten im hier behandelten Gebiet vorkommen. Neben dem typischen *Sph. punctatum* käme vor allem *Sph. tenuiarium* Breckner in Frage. Es wäre bei späteren Arbeiten dringend zu empfehlen, nicht nur den Namen *Sph. punctatum* anzuführen, sondern auch eine genauere Beschreibung zu geben.

1. Gattung **Collozoum** Haeckel

Collozoum ellipsoides Haeckel ⟨Fig. 12⟩

Collozoum ellipsoides Haeckel 1887, Ostenfeld 1899.

Diagnose nach Haeckel: Zentralkapsel regelmäßig ellipsoidisch, sehr groß, ihr längerer Durchmesser 1,5—2mal so lang wie der kürzere. In jeder Kapsel 50—80 Ölkugeln. Länge der Zentralkapseln 0,3—0,4 mm, Breite 0,2 mm.

Vorkommen: Nordatlantischer Ozean, Färö Kanal, Oberfläche ⟨Haekkel⟩, zwischen Shetland und den Färöern im August und südwestlich der Färöer im September ⟨Ostenfeld⟩.

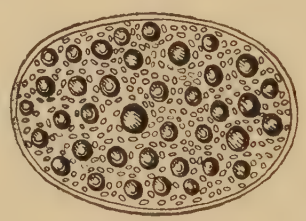

Fig. 12. Zentralkapsel von *Collozoum ellipsoides* Haeckel.
Die größeren Einschlüsse sind Ölkugeln, die kleinen Kerne. Nach Haeckel 1887

Collozoum brandti Wolfenden

Collozoum brandti Wolfenden 1902.

Kolonien kugelig oder etwas oval, niemals eingeschnürt, mit zahlreichen Vakuolen. Individuen eiförmig, ellipsoidisch oder kugelig, 0,13—0,24 mm im Durchmesser. Zentralkapsel mit dünner Membran, die bei jungen Exemplaren fehlt. Die 5—10 Ölkugeln sind farblos, die Kerne liegen in einer Schicht. Assimilationsplasma war nicht nachzuweisen. Zooxanthellen sehr zahlreich, gewöhnlich 30, öfters über 100, um ein Individuum.

Vorkommen: Orkney-Inseln, Oberfläche.

Collozoum groenlandicum Pouchet

Collozoum groenlandicum Pouchet 1893.

Kolonie wurstförmig, etwa 3 mm lang, anscheinend ohne Zentralvakuole. Individuen kugelig oder eiförmig, 0,150 mm im Durchmesser, 0,6—0,75 mm voneinander entfernt. Zentralkapsel im Durchmesser 0,135 mm, mit feiner ⟨nicht gefelderter⟩ Membran und einer 0,024 mm großen Ölkugel in ihrer Mitte.

Aus der nicht sehr genauen Beschreibung Pouchets läßt sich nichts über das Verhalten und Aussehen der Kerne und Zooxanthellen entnehmen. Pouchet sagt, daß er keine in Lagen angeordneten Kerne gesehen hat, und ebensowenig hat er gelbe Zellen erkannt, deren Fehlen er zum Unterschied von *Coll. fulvum* hervorhebt. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß Pouchet Stadien in Sporenbildung beobachtet hat, da er von zahlreichen kleinen aneinanderstoßenden Kugeln von 0,007 mm Durchmesser und von Kristallen im intrakapsulären Plasma spricht. Die Zooxanthellen könnten sich dann auch in Auflösung befunden haben, wofür seine Beschreibung des extrakapsulären Protoplasmas vielleicht einige Hinweise bietet.

Vorkommen: Die Art wurde im nordatlantischen Ozean zwischen Grönland, Island und Norwegen ⟨in 68° und 76° nördl. Br.⟩ gefunden.

Collozoum sp. Wolfenden

Collozoum sp. Wolfenden 1902.

Kolonien meist lang und dünn, selten kugelig, ohne Einschnürungen. Einzelindividuen 0,09—0,10 mm im Durchmesser, kugelig mit dicken Pseudopodien. Zentralkapselmembran sehr dünn, ohne Assimilationsplasma. Meist liegen 2—4 tiefgelbe Ölkugeln in der Mitte der Zentralkapsel oder füllen den größten Teil derselben aus; seltener findet sich nur eine oder, bei Teilungsstadien, eine große Anzahl kleiner Ölkugeln. Zooxanthellen zahlreich, 12—30, im extrakapsulären Protoplasma.

Vorkommen: An den Küsten der Shethlandinseln und im Faeroe Kanal, Oberfläche.

2. Gattung **Sphaerozoum** Meyen

Sphaerozoum hexactinium Haeckel 1887

Skelettelemente in Gestalt von Doppelspicula, mit ganz reduziertem Mittelbalken, so daß die Schenkel von einem gemeinsamen Punkte ausstrahlen. Zahl der Schenkel meist 6 ⟨seltener 5 oder 7⟩. Je drei derselben bilden einen Kegel, und die Spitzen der beiden aufeinanderstehenden Kegel fallen zusammen. Die spitzen und glatten Schenkel sind etwas gebogen. Zentralkapsel kugelig, klein, mit einer zentralen Ölkugel.

Durchmesser der Zentralkapseln 0,06—0,08 mm, Länge der Schenkel der Spicula 0,05—0,06 mm.

Vorkommen: Nordatlantischer Ozean, Faeroe Kanal ⟨Golfstrom⟩.

2. Familie **Collosphaeridae**

Von dieser Familie stellte Haeckel 16 Gattungen auf. Brandt ⟨1905⟩ wies nach, daß ein großer Teil derselben nicht aufrechterhalten werden kann und daß zur systematischen Bestimmung auch der Bau des Weichkörpers zu berücksichtigen sei, da die Schalen sehr variabel sind. Hilmers ⟨1906⟩ konnte die von ihm untersuchten Arten in sechs Gattungen unterbringen und bestritt die Berechtigung der übrigen von Haeckel aufgestellten Gattungen. Auch Popofsky ⟨1918⟩ fand im Material der Deutschen Südpolar-Expedition nur Vertreter dieser sechs Gattungen, deren Diagnosen nach Hilmers hier folgen:

1. Gattung **Myxosphaera** Brandt

Individuen sehr klein, nahe beieinander liegend, ohne Gitterschale. Assimilationsplasma fehlt. Fruktifikationszustände mit blauem Pigment.

2. Gattung **Collosphaera** J. Müller

Individuen groß, weit voneinander entfernt, von außen und innen glatten Gitterschalen umgeben. Die in frühen Entwicklungsstadien gebildeten Gitterschalen sind bedeutend kleiner als die später ausgeschiedenen. Bei der Fruktifikation treten sehr große Kristalle und blaues Pigment auf.

3. Gattung **Buccinosphaera** Haeckel

Schalen mehr oder weniger regelmäßig, an der Außenseite glatt, an der Innenseite mit zerschlitzten Tuben oder kegelförmigen Stacheln versehen. Die Wandungen der Tuben und Basis der Stacheln sind von Poren durchbrochen. Individuen annähernd gleich groß. Bei der Fruktifikation treten große Kristalle auf, die hexagonal oder oktaedrisch geformt sind.

4. Gattung **Solenosphaera** Haeckel

Die Individuen liegen dichtgedrängt. Die Schalen sind meist in mehr oder weniger deutlicher Zipfel ausgezogen, an deren Ende sich eine große Öffnung befindet, die entweder glattrandig oder mit einem oder mehreren Stacheln versehen ist.

5. Gattung **Acrosphaera** Haeckel

Individuen weit voneinander entfernt, von einer an der Außenseite mit Stacheln besetzten Gitterschale umgeben.

6. Gattung **Siphonosphaera** J. Müller

Gitterschale meist regelmäßig kugelig. Alle oder ein Teil der ungleich großen, rundlichen Poren in solide Tuben ausgezogen.

Im hier behandelten Gebiet sind bisher nur die Gattungen *Collosphaera* und *Acrosphaera* gefunden.

1. Gattung Collosphaera J. Müller

Collosphaera huxleyi J. Müller. Figur 13 und 14

Collosphaera huxleyi J. Müller, Haeckel 1862 und 1887 ‹hier die ältere Literatur›, Brandt 1885, Möbius 1887, Bourne 1890, Cleve 1901, Hilmers 1906, Popofsky 1918.

Diagnose nach Brandt und Hilmers:

Kolonie meist kugelig, selten, wenigstens bei älteren Kolonien, ist die Gestalt oval oder langgestreckt. Zentralvakuole deutlich, die Einzelindividuen liegen in einfacher Schicht um dieselbe.

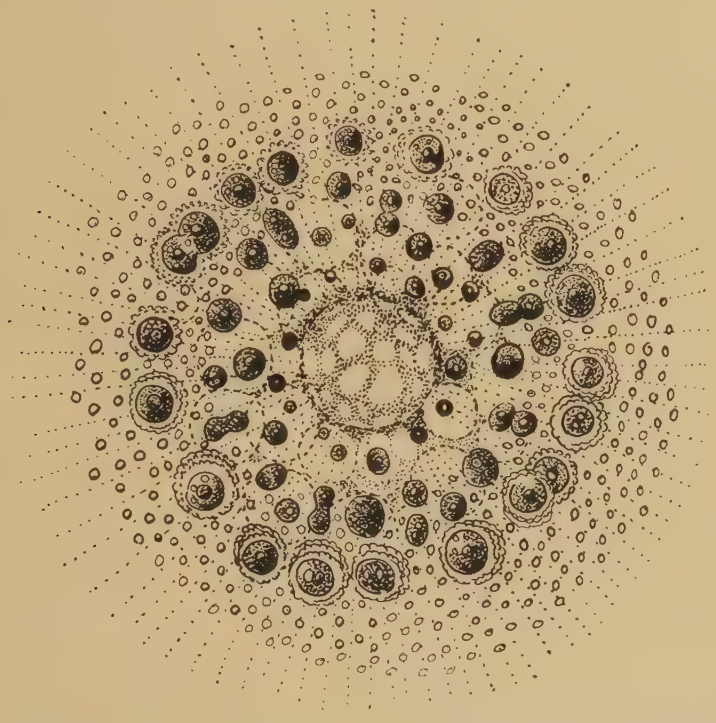

Fig. 13. Ganze Kolonie von *Collosphaera huxleyi* J. Müller. In der Mitte die große Zentralvakuole, von einem Plasmanetz umsponnen und von kleinen Vakuolen umgeben. Zahlreiche Individuen, teilweise in Teilung begriffen, von denen die jungen noch ohne Skelettschale sind, im Innern der Kolonie. Gelbe Zellen besonders zahlreich an der Peripherie. Nach Haeckel 1862.

Zentralkapselmembran sehr derb. Kerne in doppelter Schicht. Ölkugel farblos. Schale nicht immer kugelig, oft stark unregelmäßig.

Die Art ist hinsichtlich der Gestalt der Schalen und der Porenform außerordentlich variabel. Hilmers unterscheidet vier Varietäten:

1. var. a. Schalen meist vollkommen kugelig, nur selten mit sehr schwachen Vorwölbungen versehen. Poren verschieden groß, meist rundlich.

2. var. b. ⟨typische *Coll. huxleyi*⟩. Neben unregelmäßig kugeligen Schalen finden sich solche mit buckligen Ausbuchtungen und höckrigen Erhebungen. Poren von verschiedener Form und Größe.

3. var. c. Neben mehr regelmäßigen Schalen finden sich oft sehr große mit sehr vielen Buckeln und Höckern oder stärkeren Faltungen versehene Schalen, so daß diese sehr oft ein zerknittertes Aussehen haben. Die größeren, stark unregelmäßigen Schalen sind meist nur sehr dünn.

4. *var. tuberosa* ⟨Haeckel⟩. Alle Schalen der Kolonie sind in gleicher Weise mit Buckeln besetzt, die an ein und derselben Schale oft dieselbe Basisbreite und Ausbuchtungshöhe besitzen.

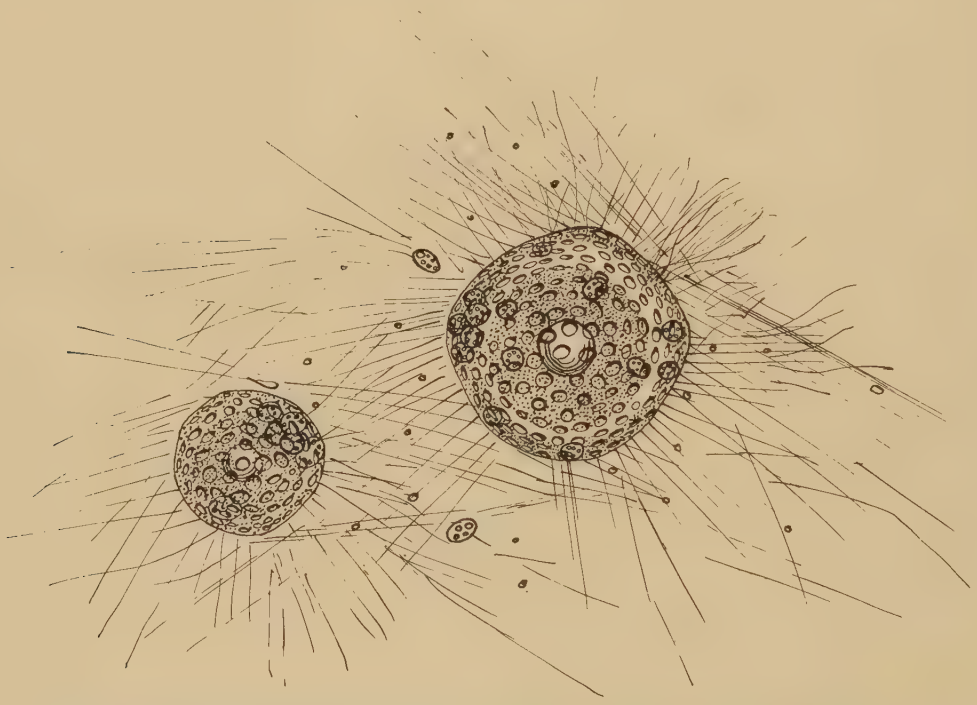

Fig. 14. *Collosphaera huxleyi* J. Müller. Zwei Individuen aus einer vegetativen Kolonie. In jedem eine zentrale Ölkugel. Außerhalb und innerhalb der Schalen gelbe Zellen. Nach Brandt 1885.

Diese vier Varietäten sind indessen durch Übergänge miteinander verbunden, namentlich sollen die zweite und dritte im Atlantischen Ozean völlig ineinander übergehen. Die erste und vierte Varietät, die im Mittelmeer und Atlantischen Ozean völlig konvergieren, sollen sich im Indo-Pazifischen Ozean sehr gut trennen lassen. Popofsky hält es für zweckmäßig, diese vier Varietäten nicht aufrechtzuerhalten, da sie nach seiner Ansicht alle, auch im Indischen Ozean, durch vielfache Übergänge verbunden seien.

Für die typische *Coll. huxleyi* gibt Brandt ⟨1885⟩ folgende Maße an: Kolonie im ausgewachsenen Zustande 3,5—4,5 ⟨selten bis 6⟩ mm. Durchmesser

der Individuen 0,045—0,14 mm, der Ölkugel 0,018—0,038 mm, der Schalen 0,05—0,19 mm.

Hier sei noch erwähnt, daß Popofsky in 104 von 138 daraufhin untersuchten Kolonien vereinzelte Nadeln, höchstens 12 pro Kolonie, in der Gallerte zwischen den Individuen fand. Dieselben stellen kleine Doppelspicula dar mit verschieden langen Mittelbalken und 3 Ästen an jedem Ende ⟨selten 2 oder 4 an einem Ende⟩. Die Äste sind gerade oder schwach gebogen, so lang oder länger als der Mittelbalken und, namentlich die größeren, schwachbedornt. Ganz selten fanden sich einfache Nadeln. Die Spicula sind von anderen Beobachtern bisher nicht erwähnt worden und es bleibt abzuwarten, ob sie sich vielleicht als zufällig aufgenommene Skeletteile von Sphaerozoëen herausstellen.

Vorkommen im Gebiet: Nordatlantischer Ozean ⟨Möbius 1887⟩, desgl., Golfstrom 50° N. 33° W. ⟨Cleve 1901⟩, Südwestküste von Irland ⟨Bourne 1890⟩. Die Art ist sehr weit verbreitet und scheint kosmopolitisch zu sein.

2. Gattung **Acrosphaera** Haeckel

1. **Acrosphaera murrayana** Haeckel. Fig. 15

Choenicosphaera murrayana Haeckel 1887, Cleve 1901, Wolfenden 1902, Brandt 1905, Ostenfeld 1906, Ostenfeld und Wesenberg-Lund 1909, Mielck 1913.

Acrosphaera murrayana Hilmers 1906, Popofsky 1918.

Diagnose ⟨nach Hilmers 1906⟩:

Kolonie immer kugelig, Kerne in einfacher Schicht, Schalen regelmäßig kugelig, annähernd gleich groß. Poren immer rundlich, niemals polygonal. Jede Pore in gleicher Weise von einem Kranz ungefähr gleich langer, kurzer Stacheln umstellt.

In seiner ausführlichen Beschreibung dieser Art ergänzt Hilmers die obige Diagnose in folgender Weise:

Kolonien kugelig, selten oval. Zentralkapselmembran derb. Das Plasma der Markmasse vegetativer Kolonien von zahlreichen dicht aneinander gedrängt liegenden Vakuolen durchsetzt. Die Ölkugel ist ziemlich groß, das Verhältnis ihres Durchmessers zu dem der Zentralkapsel beträgt ca. 1 : 1,8—2,5. In jüngeren vegetativen Kolonien liegen in der Marksubstanz wenige 0,01 mm große Kerne zwischen den Vakuolen. Sie haben ein unregelmäßiges Aussehen und sind meist in Zipfelchen ausgezogen. In älteren vegetativen Kolonien liegen sie anscheinend in einfacher Schicht und oft dicht zusammengedrängt. Gelbe Zellen innerhalb und außerhalb der Zentralkapsel. Schalen regelmäßig kugelig, selten oval, ihre Poren kugelig oder oval in gleichmäßiger Verteilung. Mehr größere als kleinere Poren vorhanden. Fast alle Poren von einem Kranz kurzer Stacheln umstellt, die in der gleichen Kolonie die gleiche Länge haben. Zahl der Stacheln meist 2—6 ⟨seltener 0—7⟩, doch sind Schalen ganz ohne Stacheln ⟨im östlichen Teil des Floridastromes⟩ beobachtet worden.

Nach Haeckel beträgt die Zahl der Stacheln 6—9.

Maße: Für die westlich der Hebriden gefangenen Kolonien betragen die Maße nach Hilmers: Kolonien 1,5—3,5 mm, Individuen 0,07—0,1375 ⟨meist 0,08—0,12⟩ mm, Schalen 0,145—0,19 mm, Poren derselben 0,007—0,02 mm Durchmesser, Stachellänge 0,005—0,12 mm. Haeckel gibt für die im Faeroe-Kanal ⟨Golfstrom⟩ gefangenen folgende Maße an:

Durchmesser der Schalen 0,16—0,2 mm, der Poren 0,02—0,03 mm, Länge der Stacheln 0,008—0,012 mm. In südlicheren Gebieten des Atlantischen Ozeans sowie im Stillen Ozean sind in Größe und Aussehen etwas abweichende Formen gefunden worden.

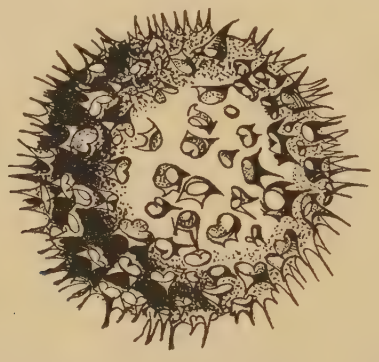

Fig. 15. *Acrosphaera murrayana* Haeckel.
Nach Brandt 1905.

Vorkommen im Gebiet: Häufig im Faeroe-Kanal und bei den Shetlandinseln, ferner gefunden im Gebiet zwischen Island, den Färöern, Shetlandinseln, Orkneyinseln und Norwegen, in der Nordsee sowie westlich von Irland.

Die Art ist weitverbreitet im Atlantischen Ozean und wurde auch im Stillen Ozean gefunden.

Acrosphaera spinosa Haeckel, Figur 16 und 17

Collosphaera spinosa Haeckel 1862.
Acrosphaera spinosa Haeckel 1881, 1887, Brandt 1885, Wolfenden 1902, Hilmers 1906, Popofsky 1918.
Choenicosphaera nassiterna Haeckel 1887.
„ *flammabunda* Haeckel 1887.

Diagnose nach Brandt:

Kolonie kugelig. Zentralkapselmembran derb. Kerne in doppelter Schicht. Ölkugeln bräunlich. Gelbe Zellen in den Schalen. Die Löcher der Gitterschale sind z. T. in senkrechte Stäbe oder in einen gegitterten Kegel ausgezogen.

Maße: Kolonie 1,5—3,2 mm, Gitterschale 0,12—0,15 mm, Individuen ⟨ausgewachsen⟩ 0,11—0,14 mm. Ölkugeln 0,04—0,052 mm Durchmesser. Verhältnis des Durchmessers von Ölkugel und Individuum wie 1 zu 2,6—2,7.

Genauere Angaben finden sich bei Hilmers und Popofsky.

Vorkommen: Die Art ist weitverbreitet. Sie kommt im Mittelmeer, im Atlantischen, Stillen und Indischen Ozean vor. Im Gebiet wurden nur Schalen, aber keine lebenden Kolonien, an der Westküste der Shetlandinseln gefunden ⟨Wolfenden⟩.

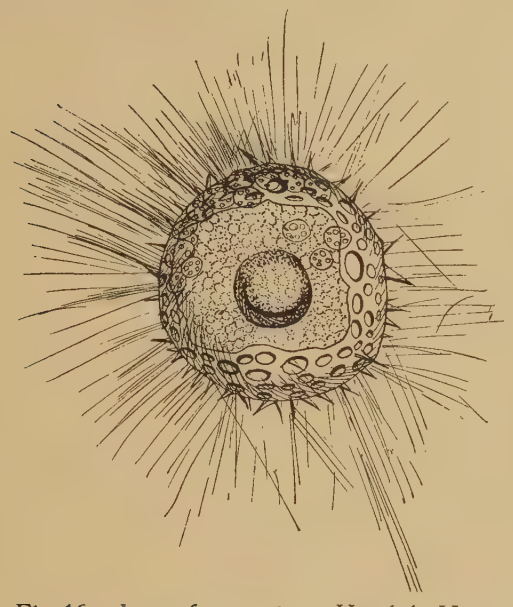

Fig. 16. *Acrosphaera spinosa* Haeckel. Vegetatives Individuum. Von der Schale ist nur ein Teil gezeichnet. In der Mitte der Zentralkapsel die große Ölkugel. Nach Brandt 1885.

Fig. 17. *Acrosphaera spinosa* Haeckel. Schale aus einer Kolonie mit sehr langen Stacheln, erinnert an Haeckels Ch. flammabunda. Nach Popofsky 1918.

II. Ordnung: Collida

Definition: Einzellebende, meist ansehnliche Spumellarien mit oder ohne Kieselskelett, mit stark entwickelter Gallerthülle.

Durch die Untersuchungen Brandts ⟨1902⟩ hat sich ergeben, daß die von Haeckel vorgeschlagene systematische Einteilung der Colliden ⟨ohne die erst später bekannt gewordenen Thalassothamniden und die früher zu den Tripyleen gerechneten Orosphaeriden⟩ unhaltbar ist. Die von Haeckel aufgestellte Familie der Thalassosphaeriden wurde von Brandt aufgelöst und ihre Gattungen auf die ersten drei der unten angegebenen Familien verteilt. Ein Teil der Gattung *Actissa*, die Haeckel zur Familie *Thalassicollida* stellte, gehört nach Brandt teils zu den Physematiden, teils zu den Thalassicolliden. Es ist daher ohne Nachuntersuchung vieler von Haeckel aufgestellten Gattungen und Arten nicht möglich, ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen Familien festzustellen.

Die nachfolgenden Diagnosen der ersten drei Familien sind von Brandt ⟨1902⟩, der beiden letzten von Haecker ⟨1908⟩ aufgestellt worden.

1. Familie **Physematidae**

⟨*Physematium, Thalassolampe* und *Actissa* p. p.⟩.

Kern kugelig, mit glatter Membran und einigen rundlichen Kernkörpern. Konkretionen, die bei den Thalassicolliden, auch den nadelführenden, stets vorhanden zu sein scheinen, fehlen; dagegen entsprechen die spindelförmigen oder auch annähernd kugeligen, glänzenden, körnerfreien Plasmastücke augenscheinlich den sog. Eiweißkugeln der Thalassicolliden. Zentralkapselmembran sehr dünn. Große Vakuolen nur intrakapsulär. Intrakapsuläres Plasma meist in einzelnen Portionen an der Zentralkapselmembran ⟨zentripetale Zellgruppen Haeckels⟩. Echte Zooxanthellen scheinen ebenso wie Pigmentkörper zu fehlen.

Im Gebiet ist bisher kein Vertreter dieser Familie gefunden worden.

2. Familie **Thalassicollidae**

⟨*Thalassicolla, Actissa* p. p. und der größte Teil der *Thalassosphaeriden* Haeckels⟩.

Kern kugelig, mit glatter Membran und meist mit fadenförmigen Chromatingebilden. Sogenannte Eiweißkugeln mit Konkretionen vorhanden. Zentralkapselmembran derb, meist von ansehnlicher Dicke, setzt sich oft ⟨oder immer?⟩ aus polygonalen Stücken zusammen. Große Vakuolen extrakapsulär. Meist extrakapsuläres Pigment ⟨gelb, rot, bläulich, schwarz usw.⟩ und Zooxanthellen vorhanden. Nadeln vorhanden oder fehlend.

Von dieser Familie sind folgende vier Gattungen im Gebiet vertreten.

Gattung **Thalassicolla** Huxley

Thalassicolliden ohne Nadeln, meist mit vielen Vakuolen im Extrakapsularium; meist nur wenige oder keine Zooxanthellen vorhanden. Pigment oft dunkel oder schwarz. Kernmembran meist dünn. Chromatin meist am Rande einer aus körniger Grundsubstanz gebildeten Kugel. ⟨Ludwig 1908.⟩

Gattung **Actissa** Haeckel p. p.

Thalassicolliden meist ohne Nadeln, meist ohne oder nur mit sehr wenigen Vakuolen in der extrakapsulären Gallerte, diese vielmehr kompakt. Meist sehr viele Zooxanthellen. Kleiner als Thalassicolla. Pigment rot, gelb oder schwarz. Kernmembran meist dick. Im vegetativen Zustand Chromatin meist am Rande einer aus Grundsubstanz gebildeten Kugel. ⟨Ludwig 1908.⟩

Gattung **Thalassoplancta** Haeckel

Thalassicolliden mit zahlreichen einfachen Nadeln um die Zentralkapsel und vielen großen Vakuolen im Extrakapsularium. ⟨Nach Haeckel 1877.⟩

Gattung **Thalassoxanthium** Haeckel

Thalassicolliden mit verzweigten Nadeln, mit vielen großen Vakuolen in der extrakapsulären Gallerte ⟨keine in der Zentralkapsel⟩.

Gattung **Lampoxanthium** Haeckel

Thalassicolliden mit verzweigten Nadeln, mit vielen großen Vakuolen in der extrakapsulären Gallerte ⟨keine in der Zentralkapsel⟩.

Da sich die letzten beiden Gattungen nur durch das Vorkommen extrakapsulärer Vakuolen unterscheiden, so trennte Ludwig dieselben nicht, sondern faßte sie unter dem Namen *Thalassoxanthium* zusammen mit folgender Diagnose:

Gattung **Thalassoxanthium** Haeckel

Thalassicolliden mit oder ohne Vakuolen in der extrakapsulären Gallerte, meist mit sog. geminaten Nadeln ⟨d. h. solchen, die an jedem Ende eines Mittelbalkens 3—4 Schenkel besitzen⟩. Zooxanthellen fehlen meist. Im vegetativen Zustande Chromatin und Grundsubstanz als körnige Massen im Kernsaft. ⟨Ludwig 1908.⟩

Die im Gebiet festgestellten Arten sind:

1. Gattung **Thalassicolla** Huxley

1. **Thalassicolla nucleata** Huxley. Fig. 18

Nach Brandt ⟨1905, S. 247⟩ lautet die Diagnose für diese Art:

Durchmesser des ganzen Tieres meist 3 mm ⟨bis 5 mm⟩. Extrakapsularium: Zahlreiche Vakuolenlagen. Pseudopodien meist radiär, deutlich, körnerarm. Extrakapsuläres Pigment schwärzlich, nicht löslich in Alkohol, dicker Mantel. Gelbe Zellen spärlich, oft fehlend. Zentralkapselmembran in Felder geteilt.

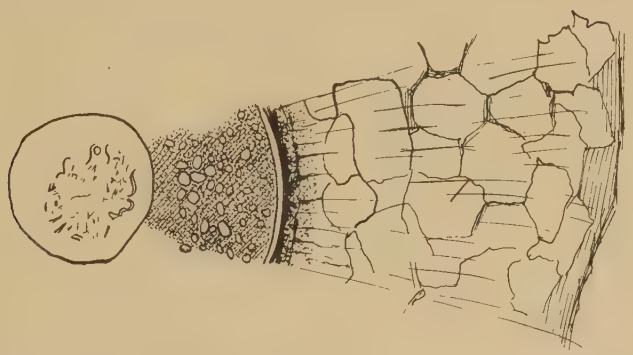

Fig. 18. *Thalassicolla nucleata* Huxley. Schnitt durch ein vegetatives Individuum. Übersichtsbild: Links der Kern, rechts davon das intrakapsuläre Plasma mit Vakuolen und Konkretionen, weiter rechts folgt auf die Zentralkapselmembran der extrakapsuläre Weichkörper mit Pigmentschicht, Pseudopodien, Vakuolen und der Gallertsubstanz. Nach Brandt 1905.

Kern mit dünner Kernmembran und dicken Chromatinfäden. Ölkugeln 0,013—0,018 mm groß, die größeren bräunlich oder orangefarben. Eiweißkugeln 0,022—0,04 mm, bei Exemplaren, die im Ausschwärmen begriffen sind, 0,04 bis 0,052 mm groß und bläschenförmig. Konkretionen doppelbrechend, von 0,0138 mm Durchmesser.

Diese Angaben Brandts ergänzt Ludwig ⟨1908, S. 43⟩ folgendermaßen:

Die Größe der Zentralkapsel schwankt zwischen 0,8 mm und 1 mm im Durchmesser. Die Größe der Konkretionen ist anscheinend nicht konstant, sondern kann zwischen 0,0084 und 0,0168 mm liegen. So fanden sich auf den Schnitten meist in der Nähe des Kerns kleinere Konkretionen als in den peripheren Eiweißkugeln. Sehr oft fehlen sie überhaupt, oder es sind nur sehr wenige zu beobachten, was sich auf ihre schon von Hertwig 1879 angegebene Säurelöslichkeit zurückführen läßt. Wie Hertwig fand auch ich, daß der Kern von ziemlich derber Membran umgeben ist, auch sah ich die an der Innenseite der Zentralkapselmembran liegende Plasmaschicht radiär gestreift. Die Pigmentkörnchen scheinen gegen Pikrin- oder Chromsäurelösung nicht beständig zu sein.

Vorkommen: Haeckel sowie Hertwig scheinen mehrere jetzt getrennte Arten als *Th. nucleata* zusammengefaßt zu haben. Deshalb sind Angaben über Fänge dieser Art mit Vorsicht zu bewerten, da die Bestimmung nach den Diagnosen Haeckels und Hertwigs gemacht sein können. Ebenso bedarf die Angabe Haeckels, daß die Art kosmopolitisch sei, natürlich einer Nachprüfung. Jedenfalls ist sie im Mittelmeer und Atlantischen Ozean weitverbreitet. Im Gebiet ist sie nach Wolfenden ⟨1902, S. 353⟩ häufig an den Küsten der Shetlandinseln und im Faeroe-Kanal, Oberfläche. Bourne ⟨1890, S. 321⟩ erwähnt sie von der Südwestküste Irlands.

2. **Thalassicolla borealis** Ludwig 1908. Fig. 19

Die Diagnose lautet ⟨Ludwig 1908, S. 53⟩:

Extrakapsularium: Die Gallerte ist von zahlreichen Vakuolen in regelmäßiger Anordnung durchsetzt. Um die Zentralkapsel liegt eine breite Schicht

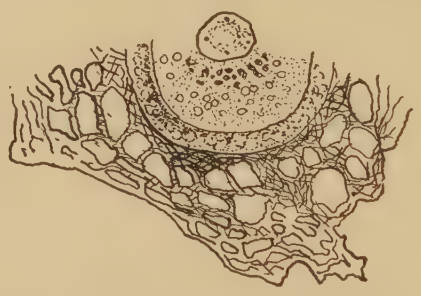

Fig. 19. *Thalassicolla borealis* Ludwig.
Nach Ludwig 1908.

hellbraunen feinkörnigen Pigments, das durch die Behandlung mit Pikrin- oder Chromosmiumsäure zum Teil aufgelöst scheint. Aus den Bordnotizen ließ sich mit Sicherheit ersehen, daß die Tiere im Leben schwärzlich gefärbt sind. Zooxanthellen fehlen.

Zentralkapsel: Membran ist 0,003 mm dick. Im Plasma liegen wenige kleine vakuolenartige Hohlräume, die durch breite Plasmabrücken getrennt sind. Peripherer Plasmarand wird nicht gebildet. — Konkretionen liegen besonders

zahlreich nahe dem Kern in den Hohlräumen, die wahrscheinlich im Leben von Eiweißkugeln erfüllt waren. Die Größe der Konkretionen nimmt nach innen zu. Ihr Lichtbrechungsvermögen ist groß.

Der ziemlich große Kern besitzt eine feine Membran. Chromosomen liegen als ziemlich dicke Ballen am Rande der grobkörnigen Grundsubstanzmasse, von dieser durch einen hell erscheinenden Zwischenraum getrennt.

Maße: Durchmesser der Zentralkapsel 0,425—0,51 mm, des Kerns 0,17 bis 0,19 mm, der Konkretionen 0,0063—0,0084 mm.

Vorkommen: Nördlicher Teil des Golfstroms ⟨60.2° N, 22.7° W⟩ und Irminger See ⟨60.1° N, 36.8° W⟩.

3. **Thalassicolla irmingiana** Ludwig 1908. Fig. 20

Diagnose ⟨Ludwig 1908, S. 56⟩.

Extrakapsularium: Um die Zentralkapsel liegt eine breite Schicht feinkörnigen dunklen Pigments, die von einer kompakten gestreiften Gallertschicht umgeben wird. Diese enthält in ihrem äußeren Teile große ovale Vakuolen. Zooxanthellen sind nicht beobachtet.

Zentralkaspel: Die Membran ist 0,002 mm dick. Das periphere Plasma ist weit in das Innere hinein keilförmig angeordnet und erscheint deswegen auf den Schnitten fein radiär gestreift. Nach innen liegen viele sehr kleine vakuolenartige Hohlräume, die fast sämtlich Konkretionen enthalten. Sie fehlen nur in der den Kern umgebenden, lockeren Schicht feinkörnigen Plasmas.

Fig. 20. *Thalassicolla irmingiana* Ludwig.
Nach Ludwig 1908.

Der Kern ist groß und besitzt eine verhältnismäßig dicke Membran ⟨0,0014 mm⟩. Dem grobkörnigen Kernsaft sind Vakuolen eingelagert, die größer als bei irgend einer anderen Spezies sind und Chromosomen in Form langer, dicker Klumpen enthalten.

Maße: Durchmesser der Zentralkapsel 0,27 mm, des Kerns 0,12 mm, der Konkretionen 0,0042 mm.

Vorkommen: Irminger See bei 59° N und 27° W.

4. Thalassicolla gelatinosa Brandt 1905

Thalassicolla gelatinosa Brandt 1905, Ludwig 1908

Von dieser Art gab Brandt ⟨1905, S. 247⟩ folgende Diagnose:

Durchmesser des ganzen Tieres 5—6 mm.

Extrakapsularium: Gallerte stets mehr schleimig, wird durch Alkoholbehandlung sofort stark verändert. Die Gallerte verwandelt sich dabei in eine dünne Haut. Daher ist eine gute Konservierung nur mit Pikrin- oder Chromsäure, nicht aber mit Alkohol zu erreichen. Eine Vakuolenlage dicht an der Zentralkapselmembran, dann folgt der breite Gallertmantel. Pseudopodien sehr fein und undeutlich, mehr netzförmig als radiär, sehr reich an Körnchen. Auch Tropfen homogenen Plasmas ⟨manchmal bis 1 mm groß⟩ zwischen den Pseudopodien. Sehr dünne Lage von bräunlichem Pigment ganz dicht an der Zentralkapselmembran. Dasselbe wird in Alkohol zum Teil gelöst, dabei färbt sich die Gallerte vorübergehend rotviolett. Gelbe Zellen zahlreich, meist an der Zentralkapselmembran, außerdem aber auch durch die Gallerte verstreut.

Zentralkapsel schwer zu enukleieren. Nach Behandlung mit Kalilauge Felderung der Zentralkapselmembran stets deutlich.

Kern groß ⟨0,4 mm Durchmesser⟩, mit dicker Membran und sehr feinen Chromatinfäden.

Ölkugeln enorm groß ⟨bis 0,1 mm⟩. Stets sämtlich farblos. Eiweißkugeln 0,017—0,024 mm, manche ohne Konkretionen. Letztere bis 0,013 mm groß, doppelbrechend. Intrakapsulares Plasma äußerst feinkörnig.

Vorkommen: Diese von Brandt von Neapel beschriebene Art fand sich nach Ludwig in der Nordsee ⟨Norwegische Rinne, November 1905.

5. Thalassicolla porosa K. Ludwig 1908. Fig. 21.

Nach Ludwig ⟨1908, S. 47⟩ lautet die Diagnose:

Extrakapsularium: Die äußerste Hülle bildet eine von sehr vielen, aber nicht großen, ziemlich regelmäßig angeordneten Vakuolen durchsetzte Gallerte. Feinkörniges Pigment findet sich nahe der Zentralkapselmembran im Pseudopodienmutterboden. Die Färbung des Pigments im konservierten Zustand ist

Fig. 21. *Thalassicolla porosa* Ludwig.
Nach Ludwig 1908.

hellbraun; wie sie im Leben ist, entzieht sich meiner Kenntnis. Zooxanthellen scheinen zu fehlen.

Zentralkapsel: Die Membran ist mittelstark. Das ganze intrakapsulare Plasma erscheint mit radiär angeordneten, vakuolenartigen Hohlräumen erfüllt, die durch schmale Wände von körnigem Plasma getrennt sind. Konkretionen liegen besonders zahlreich in den mittleren Hohlräumen eingeschlossen, die im Leben jedenfalls von Eiweißkugeln erfüllt waren. Die Konkretionen sind sehr aufgehellt und teilweise aufgelöst.

Der Kern ist auch im vegetativen Zustand groß; seine Membran ist dick — 0,075 mm — und so grob porös, wie ich es bei keiner andern von mir beobachteten Art ähnlich bemerkte. Derbe, runde Chromatinstücke liegen am Rande einer aus körniger Grundsubstanz bestehenden kugeligen Masse.

Maße: Durchmesser der Zentralkapsel 0,068 mm, des Kerns 0,323 mm, der Konkretionen 0,0068 mm.

Der Hauptunterschied von *Th. nucleata* ist nach Ludwig die auffallend dicke, poröse Kernmembran.

Vorkommen: Egersund in Norwegen.

Hier mag ein eigenartiger Organismus erwähnt werden, den Wolfenden ⟨1902, S. 355⟩ unter dem Namen *Thalassiosolen atlanticus* nov. genus et nov. sp. beschrieben, aber nicht abgebildet hat. Erst durch eine genauere Untersuchung kann die Frage nach der systematischen Stellung des Tieres geklärt werden.

Thalassiosolen atlanticus Wolfenden

Die etwas gekürzte Beschreibung Wolfendens lautet:

Im allgemeinen Aussehen erinnert die Art an *Thalassicolla nucleata*. Kalymma und Vakuolen sind ebenso wie bei letzterer, und die Zentralkapsel wird von einer dicken Schicht schwarzen oder dunkelbraunen Pigments eingehüllt, das sich indessen auch in dicken Strängen zwischen die Vakuolen erstreckt. Die Zentralkapselmembran ist dünner als bei Th. nucleata, zeigt aber ebenfalls eine polygonale Felderung. Unterhalb der Membran ist eine schmale Zone, die nur Ölkugeln enthält. Das übrige intrakapsuläre Plasma ist durchsetzt mit radiär gestellten, runden Röhren, die in zwei ⟨oder drei⟩ Schichten angeordnet sind und gegen die Mitte der Zentralkapsel konvergieren, wo sie an dem Kern enden, ohne mit ihm verbunden zu sein. Distalwärts spalten sie sich in zwei, manchmal in drei, keulenförmige, geschlossene Enden. Diese Röhren sind gelblich und enthalten Körnchen und unregelmäßig gestaltete Körperchen, die sich mit Osmiumsäure schwärzen. Da die Röhren säurelöslich sind, so bestehen sie nicht aus Kieselsäure. Es scheinen keine Vakuolen im intrakapsulären Plasma zu sein, wohl aber finden sich Ölkugeln zwischen den Röhren. Der Kern ist kugelig und enthält zahlreiche kleinere und einzelne größere Körperchen.

Durchmesser des ganzen Tieres 2,6 mm, der Zentralkapsel 1,4 mm, des Kerns 0,18 mm.

Vorkommen: Faeroe-Kanal und Shetlandinseln.

2. Gattung **Actissa** Haeckel p. p.

Actissa septentrionalis Ludwig 1908. Fig. 22

Die Diagnose nach Ludwig ⟨1908, S. 62⟩ lautet:

Extrakapsularium: Die im Leben undurchsichtige Gallerte bildet eine weite Hülle um die Zentralkapsel. An dieser liegt eine schmale Schicht grobkörnigen, hellen Pigments, das den Tieren eine blaßgraugelbe Färbung verleiht. Zooxanthellen fehlen.

Zentralkapsel: Die Membran ist ziemlich dick. Der periphere Plasmarand ist aus breiten, radiären, keilförmigen Stücken zusammengesetzt. Im Innern liegen sehr viele kleine und einige große Hohlräume, letztere offenbar im Leben Ölkugeln. In den ersteren sind Konkretionen eingeschlossen, die fast als schwärzliche Pünktchen in dem vakuolendurchsetzten Kapselinhalt erscheinen.

Fig. 22. *Actissa septentrionalis* Ludwig.
Nach Ludwig 1908.

Der Kern ist nicht groß und bei der Konservierung geschrumpft, in seinem Kernsaft liegen ziemlich große Chromosomen.

Maße: Durchmesser der Zentralkapsel 0,325—0,35 mm, des Kerns 0,075 bis 0,085 mm, der Konkretionen 0,0006—0,001 mm.

Vorkommen: Nördlicher Golfstrom ⟨59.9° N 18.8° W und 62.2° N 22.9° W⟩.

3. Gattung **Thalassoplancta** Haeckel

Thalassoplancta longispicula Haeckel 1887

Haeckels Diagnose lautet:

Spicula lang und dünn, zylindrisch, glatt, mehr oder weniger gebogen, an beiden Enden spitz. Zentralkapsel mit dünner Membran, ohne Ölkugeln, viermal so breit wie der Kern.

Maße: Durchmesser des ganzen Tieres 4 mm, der Zentralkapsel 0,6 mm, des Kerns 0,15 mm.

Vorkommen: Nordatlantischer Ozean, Faeroe-Kanal ⟨Golfstrom⟩.

4. Gattung **Thalassoxanthium** Haeckel

Thalassoxanthium ovodimare Haeckel

Thalassoxanthium ovodimare Haeckel 1887, Möbius 1887

Stacheln alle geminat, d. h. in Gestalt eines Doppelspiculums zusammengesetzt aus einem einfachen, sehr kurzen Mittelbalken und drei divergierenden Schenkeln oder Ästen an jedem Ende. Die Äste sind sehr dünn, gerade oder wenig gebogen und 8—10 mal so lang wie der Mittelbalken. Die Nadeln sind ganz glatt. Zentralkapsel durchsichtig, ohne Ölkugeln, zweimal so breit wie der Kern.

Maße: Durchmesser der Zentralkapsel 0,4 mm, des Kerns 0,2 mm, Länge der Stacheln 0,1—0,2 mm.

Vorkommen im Gebiet: Westlich der Hebriden ⟨Möbius 1887⟩. Auch im Stillen Ozean gefunden ⟨Haeckel⟩.

5. Gattung **Lampoxanthium** Haeckel

Lampoxanthium murrayanum Fowler 1898

Kalymma erfüllt von großen Vakuolen. Zahlreiche Nadeln in Gestalt eines Doppelspiculums vorhanden, mit kurzem Mittelbalken und drei oder vier einfachen Ästen an jedem Ende. Zuweilen drei Äste an dem einen, vier an dem andern Ende. Sowohl Mittelbalken wie Äste sind glatt und gerade, die Äste zwei- bis dreimal so lang wie der Mittelbalken.

Durchmesser des ganzen Tieres 3,5 mm, der Zentralkapsel 1 mm.

Vorkommen: Faeroe-Kanal.

3. Familie **Thalassophysidae**

⟨*Thalassophysa, Thalassopila* und ein Teil der sog. Thalassosphaeriden⟩

Kernmembran meist mit radialen Aussackungen versehen. Kernsubstanz in Außen- und Innenmasse gesondert. Kernkörper in der Außenmasse liegend, fadenförmig oder rundlich. Konkretionen und Eiweißkugeln ⟨bzw. spindelförmige, glänzende Plasmastücke⟩ fehlen stets. Zentralkapselmembran von sehr verschiedener Dicke. Die großen Vakuolen extrakapsulär oder intrakapsulär ⟨oder sowohl außerhalb wie innerhalb der Zentralkapsel⟩. Oft intrakapsuläres Pigment vorhanden, dagegen scheint das extrakapsuläre Pigment zu fehlen. Nadeln und gelbe Zellen vorhanden oder fehlend. Gehen in polyzoe Zustände über.

Die einzige im Gebiet festgestellte Gattung ist:

1. Gattung **Thalassophysa** Haeckel

Thalassophysiden mit großen Vakuolen im Extrakapsulum ohne intrakapsuläre Vakuolen. Kernmembran mit radiären Aussackungen. ⟨Nach Haeckel 1887⟩.

Thalassophysa pelagica Haeckel

Thalassicolla pelagica Haeckel 1862, Hertwig 1879, Wolfenden 1902.

Thalassophysa pelagica Haeckel 1887, Brandt 1902, Hartmann und Hammer 1909.

Diagnose ⟨nach Brandt und Haeckel⟩:

Durchmesser des ganzen Tieres 1—4 mm.

Extrakapsulum mit wenig deutlichen Vakuolen, ohne Pigment, mit vielen gelben Zellen. Keine Skelettnadeln. Zentralkapselmembran ziemlich dick. Intrakapsuläres Plasma oft mehr oder weniger deutlich in Außen- und Innenmasse gesondert. An der Innenwand der Kapselmembran eine wechselnde Anzahl ⟨30—40—100⟩ großer Ölkugeln. Kern mit abgerundeten Aussackungen. Chromatin in Gestalt eines sehr langen Fadens oder kürzerer, zum Teil rundlicher Stücke.

Maße: Durchmesser der Zentralkapsel 0,5—0,6 mm, des Kerns 0,2—0,3 mm.

Gewisse Fortpflanzungsstadien erinnern sehr an koloniebildende Radiolarien, ⟨vgl. Brandt 1902 und Hartmann und Hammer 1909⟩.

Vorkommen im Gebiet: Küste der Shetlandinseln und Faeroe-Kanal ⟨Wolfenden⟩. Außerdem verbreitet im Mittelmeer ⟨Haeckel und Hertwig⟩.

4. Familie **Thalassothamnidae**

Sehr große Colliden mit einem einzigen Riesen-Doppelspiculum.

5. Familie **Orosphaeridae**

Colliden mit derber Gitterschale, auf welcher sich verzweigte und bedornte Radialstacheln erheben.

Von diesen beiden letzten Familien sind die Thalassothamniden bisher nicht im Gebiet gefunden worden. Angaben über dieselben finden sich bei Haeckel ⟨1908⟩, Popofsky ⟨1907, 1908⟩ und Schröder ⟨1906⟩. Die Orosphaeriden wurden im „Nordischen Plankton" von Borgert ⟨1901⟩ bei den Tripyleen behandelt. ⟨Siehe XV.⟩

Literaturverzeichnis

Ausführliche Literaturverzeichnisse finden sich besonders bei Brandt ⟨1885⟩, Haeckel ⟨1887⟩. Haecker ⟨1908⟩ und Mielck ⟨1913⟩.

1901. Borgert, A. Die nordischen Tripyleen-Arten. In: Brandt und Apstein, Nordisches Plankton, Nr. 15. Kiel u. Leipzig.

1890. Bourne, Gilbert C. Report of a Trawling Cruise in H. M. S. «Research» off the South-west Coast of Ireland. In: Journal of the Mar. Biol. Assoc. of the United Kingdom Vol. I ⟨N. S.⟩ 1889–90 Plymouth.

1885. Brandt, K. Die koloniebildenden Radiolarien ⟨Sphaerozoeen⟩ des Golfes von Neapel. Berlin 1885.

1902. Derselbe. Beiträge zur Kenntnis der Colliden ⟨I. u. II.⟩. In: Arch. Protistenk., Bd. I.

1905. Derselbe. Beiträge zur Kenntnis der Colliden ⟨III.⟩. Ebenda, Bd. VI.

1905. Derselbe. Zur Systematik der koloniebildenden Radiolarien. In: Zoolog. Jahrb. Suppl. VIII,

1906. Breckner, A. Beiträge zur Kenntnis der koloniebildenden Radiolarien mit Nadeln ⟨Sphaero-zoida⟩. Inaug.-Diss. Kiel.

1906. Bütschli, O. Chemische Natur der Skelettsubstanz des Podactinelius und der Acantharia überhaupt. In: Deutsche Südpolar-Expedition 1901–1903. Bd. IX. Zool. I.

1901. Cleve, P. T. The seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms. Göteborg 1901.

1898. Fowler, G. H. Contributions to our Knowledge of the Plankton of the Faeroe Channel. Nr. VII B – The Protoaoa. In: Proceedings of the Zoological Society of London.

1862. Haeckel, E. Die Radiolarien ⟨Rhizopoda, Radiaria⟩. Eine Monographie. Berlin.

1887. Derselbe. Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873–76. In: Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology. Vol. 18.

1906. Haecker, V. Über einige große Tiefsee-Radiolarien. In: Zool. Anzeiger. Bd. XXX.

1908. Derselbe. Tiefsee-Radiolarien. Die Tripyleen, Collodarien und Microradiolarien der Tiefsee. In: Wiss. Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer «Valdi-via» 1898–1899. Bd. 14.

1909. Hartmann, M. und Ernst Hammer. Untersuchungen über die Fortpflanzung von Radiolarien. In: Sitzungsb. d. Ges. Naturforschender Freunde. Nr. 4, Jahrg. 1909.

1879. Hertwig, R. Der Organismus der Radiolarien. In: Jenaische Denkschriften. II. 3. Jena.

1906. Hilmers, C. Zur Kenntnis der Collosphaeriden. Inaugural-Diss. Kiel.

1913. Huth, W. Zur Entwicklungsgeschichte der Thalassicollen. In: Arch. Protistenk., Bd. XXX.

1908. Ludwig, K. Zur Kenntnis der Thalassicollen. Inaugural-Diss. Kiel.

1913. Mielck, W. Über das Auftreten von Heliozoen und Radiolarien in den nordeuropäischen Meeren unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zu hydrographischen Verhält-nissen. In: Bull. Trimestriel etc., publié par le Bureau du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer, Résumé Planktonique, 3. partie, Copenhague.

1887. Möbius, K. Systematische Darstellung der Tiere des Planktons, gewonnen in der west-lichen Ostsee und auf einer Fahrt von Kiel in den atlantischen Ocean bis jenseits der Hebriden. In: Fünfter Bericht der Komm. zur wiss. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für das Jahr 1882–1886. Berlin.

1899. Ostenfeld, C. Plankton i 1898. In: Wandel, C. F. og C. Ostenfeld, Jagttagelser over Overfladevandets Temperatur, Saltholdighed og Plankton paa islandske og grønlandske Skibsrouter. Kjøbenhavn.
1906. Ostenfeld, C. H. Catalogue des espècès de plantes et d'animaux observées dans le plankton recueilli pendant les expéditions périodiques depuis le mois d'août jusqu'au mois de mai 1905. In: Conseil permanent internat. pour l'exploration de la mer. Publications de Circonstance No 33. Copenhagen.
1909. Ostenfeld, C. H., und C. Wesenberg-Lund. Dasselbe: depuis le mois d'août 1905 jusqu'au mois de mai 1908. Ebenda No 48. Copenhagen.
1907. Popofsky, A. Neue Radiolarien der Deutschen Südpolar-Expedition. Erste Mitteilung. In: Zoolog. Anzeiger Bd. 31.
1908. Derselbe. Die Radiolarien der Antarktis (mit Ausnahme der Tripyleen). In: Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Bd. X. Zoologie II. Berlin.
1918. Derselbe. Die Collosphaeriden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Mit Nachtrag zu den Spumellarien und Nassellarien. Ebenda Bd. XVI. Zoologie VIII.
1920. Derselbe. Die Sphaerozoiden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Ebenda Bd. XVI. Zoologie VIII.
1893. Pouchet, M. Voyage de «La Manche» à l'île Jan-Mayen et au Spitzberg. X. Histoire Naturelle. Par M. Pouchet. In: Nouvelles Archives des Missions Scientifiquas et Littéraires, Tome V. Paris 1893.
1906. Schröder, O. Neue Radiolarien (*Cytocladus gracilis* und *C. major*) der Deutschen Südpolar-Expedition. In: Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Bd. IX. Zoologie 1.
1909. Derselbe. Die nordischen Spumellarien. Teil II. Unterlegion Sphaerellaria. In: Brandt und Apstein, Nordisches Plankton, Teil XVII. Kiel und Leipzig.
1902. Wolfenden, R. Norris. The Plankton of the Faröe Channel and Shetlands. Preliminary Notes on some Radiolaria and Copepoda. In: Journal of the Marine Biological Association Vol. VI., No 3, January 1902.

XII. Craspedote Medusen

Teil II:

Trachylinen ⟨Trachymedusen und Narcomedusen⟩

von

Dr. Hjalmar Broch in Oslo

Die Trachylinen sind einzeln lebende medusiforme Hydrozoen mit entodermal gebildeten Schwerkörpern in Randorganen, die umgewandelte Tentakel sind. Ein Generationswechsel ⟨Metagenese⟩ mit einer Polypengeneration fehlt fast durchweg.

Die Gestalt der Trachylinen schwankt ganz beträchtlich, von hochgewölbten, schlank fingerhutförmigen Glocken bis zu umgekehrt tellerförmigen flachen Scheiben, deren Rand ein muskelreiches Velum ⟨Craspedon⟩ trägt; oft sieht man das Velum gardinenähnlich schlaff herabhängen. — Die Gallerte der Schwimmglocke gestaltet sich bei den beiden Unterordnungen insofern etwas verschieden, daß sie bei den Trachymedusen sehr wässerig und ziemlich weich, bei den Narkomedusen dagegen meist ziemlich hart oder geradezu knorpelig ist. Da die beiden Gruppen auch sonst in mehreren Beziehungen ziemlich weit auseinanderweichen, ist es vorteilhaft, sie getrennt zu behandeln, und wir werden deswegen hier lediglich einige kürzere, orientierende Bemerkungen vorausschicken.

Die Fortpflanzung ist bei den Trachylinen meist mit einer Metamorphose verknüpft, indem die Larve nicht die Gestalt des erwachsenen Tieres aufweist. Bei einigen Formen ⟨*Gonionemus, Pegantha*⟩ hat man polypoide Stadien beobachtet, und H. Joseph ⟨1925⟩ hat gefunden, daß der „Hydroidpolyp" *Haleremita* die Meduse *Gonionemus vindobonensis* Joseph durch gewöhnliche Knospung ⟨d. h. wie die Hydroidmedusen⟩ erzeugt. Leider kennen wir nicht die Fortpflanzungsverhältnisse der übrigen, mit den genannten Formen ver-

wandten Trachymedusen — der Olindiidae —, die überhaupt eine biologisch abweichende Sonderstellung unter den Trachylinen einnehmen, insofern sie ein benthonisches Leben führen. — Anklänge an die Metagenese finden wir jedoch auch bei den Narkomedusen der Familie Cuninidae, aus dem Ei entwickelt sich hier eine stolonenähnliche „Knospenähre", die im Kanalsystem verschiedener Kleinmedusen parasitiert und hier durch Knospung Medusen erzeugt, wonach sie, soweit beurteilt werden kann, schließlich selbst zugrunde geht. Man muß aber hier auch im Auge behalten, daß die Ähnlichkeit mit der Hydroiden-Metagenese sehr wohl auf Konvergenz beruhen kann, wegen Anpassung der genannten Formen an ganz besondere Lebensbedingungen ⟨Parasitismus!⟩. Hierfür spricht auch die Tatsache, daß in der genannten Familie die Knospenähren gar nicht ein allgemeines Charakteristikum darstellen, sondern daß solche nur bei wenigen Arten der Familie überhaupt im Entwicklungskreis auftreten.

Bei einigen Narcomedusen tritt uns ein ganz anderer Generationswechsel entgegen, der von der Metagenese grundsätzlich verschieden ist. Es wurde mehrmals wahrgenommen, daß sich parasitierende, polypenähnliche Larven in kleine Medusen umwandeln, die schon geschlechtsreif werden, ehe sie noch die charakteristische Organisation des Erwachsenen erreicht haben, und die nach vollzogener Fortpflanzung eingehen. Wir finden somit hier einen Wechsel zweier gametischer Generationen, von denen die eine im jugendlichen ⟨larvalen⟩ Stadium eingeht, während die andere erst ihre volle Entwicklung erreicht.

Vorkommen: Trachylinen werden in allen Meeren vorgefunden, im Süßwasser wurden nur ganz wenige Arten angetroffen. — Hier interessieren nur die marinen Arten, die eine benthonische oder eine pelagische Lebensweise führen. Unter den benthonischen Formen wurde neuerdings von Remane ⟨1927⟩ die merkwürdige, der Sand- und Schellregion angehörige *Halammohydra* eingereiht, bei der die Schwimmglocke gänzlich rückgebildet ist, das Tier scheint auch nicht zufällig im Plankton gefunden zu werden, während die sonstigen als benthonisch zu bezeichnenden Trachylinen nicht selten in Planktonfängen gefunden werden können. Die mit wohlentwickelter Schwimmglocke ausgestatteten benthonischen Arten können sich mittels ihrer mit Haftballen versehenen Tentakeln an Algen u. dgl. festhalten und leben in Küstennähe, sie treten hier meist in ziemlich seichtem Wasser auf und können somit als litoral bezeichnet werden, obwohl jedenfalls einige von ihnen mitunter auch recht tief angetroffen werden können. — Doch gehört die weit überwiegende Mehrzahl der Trachylinen zu den rein pelagischen Tieren. Nur ganz wenige Arten müssen als neritisch, d. h. an die Küstengewässer gebunden, bezeichnet werden, es ist nicht ausgeschlossen, daß hierunter Arten vorkommen, die ein benthonisches Stadium durchmachen, bis jetzt bedarf aber ihre Entwicklungsbiologie der näheren Untersuchungen. Die rein ozeanischen Arten — die Hauptmenge der Trachylinen — haben sicher kein benthonisches Stadium. Sie sind teils Oberflächenformen, gehören teils der Tiefseefauna oder besser, der intermediären Fauna der offenen Ozeane an, indem sie nur selten seichter als 600 m oder tiefer als 2000 m angetroffen worden sind.

Verbreitung: Die Trachylinen zeigen ihre reichste Artenentfaltung in den wärmeren Meeren. Völlig oder doch nahezu völlig kosmopolitisch sind viele intermediäre Arten, und die neueren Tiefseeuntersuchungen haben die Verbreitungsbezirke dieser Arten fortwährend durch neue Funde erweitert. Dagegen sind die Oberflächenarten in ihrer Verbreitung viel enger umschrieben und oft an gewisse Stromgebiete gebunden.

Präparation: Die Trachylinen sind meist sehr zarte Tiere, die in allgemeinen Planktonproben nur sehr schwierig identifiziert werden können. Die Konservierung mit Alkohol gibt fast ausnahmslos sehr schlechte Resultate. Viel bessere Resultate können durch Verwendung von Formol erreicht werden, und eine vorsichtige Aussortierung aus den Planktonproben und darauffolgende Behandlung mit einer zehnprozentigen Mischung von käuflichem Formol ⟨in Seewasser⟩ ergibt die besten Resultate. Ein Nachteil ist allerdings darin vorhanden, daß die Formollösung nach einiger Zeit sauer reagiert und so die kleinen Kalkkörper der Randorgane auflöst. Hierdurch erklärt sich auch die Tatsache, daß diese Organe bei vielen Arten bisher noch nicht sicher nachgewiesen worden sind. Jedoch ist die genannte Fixierungsmethode die beste, die bis heute gefunden worden ist. Es muß bei dieser Gelegenheit gegen die früher sehr übliche Behandlung der Medusen mit Chromverbindungen und Osmiumlösungen ernstlich gewarnt werden, die für systematische Zwecke gänzlich unbrauchbare Resultate ergeben, die Medusen werden sehr brüchig und gelangen nur als kleine Fragmente in die Hände des Untersuchers.

Bei vielen Arten sind die Tentakel so zart, daß man überhaupt bisher keine vollständigen Exemplare beobachtet hat. Schon beim Einholen der Netze werden die Tentakel abgerissen ⟨autotomiert?⟩, und man hat bisher keine Methode gefunden, die diesem Übelstand abhelfen konnte.

Systematisch teilt man die Ordnung Trachylina in zwei Unterordnungen: 1. Die Trachymedusen tragen ihre Gonaden an den Radiärkanälen und haben randständige Tentakel und ungeteilten Schirmrand, während 2. die Narcomedusen ihre Gonaden in der subumbrellaren Magenwand tragen und bei gelapptem Schirmrand Tentakel aufweisen, die etwa halbwegs zwischen dem Schirmrand und dem Apex an der Exumbrella entspringen*⟩.

I. Unterordnung: Trachymedusae

Trachylinen mit ungeteiltem Schirmrand, meist mit zahlreichen Tentakeln und mit Radiärkanälen in bestimmter Zahl ⟨Ausnahme siehe unten⟩. Die Gonaden liegen im Verlauf der Radiärkanäle.

Die Glocke der Trachymedusen ist gewöhnlich hochgewölbt, halbkuglig bis fingerhutförmig, und hat meistens eine ziemlich dünne Gallerte. In den

*⟩ Zur weiteren Orientierung über die Gruppe der Trachylinen wird auf Kükenthal-Krumbachs „Handbuch der Zoologie" ⟨Broch, Ordnung: Trachylina⟩ Bd. 1, Berlin 1924, hingewiesen.

Familien der Olindiidae und Geryonidae finden wir ein wenig flacher gewölbte Schirme, die daneben dann oft etwas dickere Gallerte aufweisen, und besonders die erstere Familie zeigt so viele Anknüpfungen an die Leptomedusen, daß ihre systematische Stellung von den Forschern etwas verschieden beurteilt wird. — Vom zentralen Punkt der Glocke ausgehend hängt der Magen ⟨das Manubrium⟩ einem Glockenklöppel ähnlich in die Glockenhöhle herab. Der Magen sitzt bei einigen Formen mit seiner Basis der Glocke direkt an, ist aber ebenso oft mit dieser durch einen gallertigen Magenstiel verbunden, der Magenstiel kann mitunter — so z. B. bei den Geryonidae — eine ansehnliche Länge erreichen und aus der Glockenhöhle weit vorragen. Radiärkanäle laufen von der Magenbasis an der unteren ⟨subumbrellaren⟩ Schirmseite — also auch am Magenstiel — bis zum Glockenrand und münden hier in den Ringkanal ein, der dem Glockenrand entlang läuft*⟩. Längs der Glockenkante läuft weiter auch ein ⟨doppelter⟩ Nervenring, der die Randorgane innerviert.

Ozellen sind bei den Trachymedusen nur ganz ausnahmsweise zu verzeichnen, und ebenso selten sind Kolben und Cirren. Dagegen begegnen wir bei allen Arten statischen Organen ⟨Statocysten, Steinkölbchen, Lithostyle⟩, die ja auch mit ihren entodermal gebildeten Schwerkörpern das Hauptmerkmal der ganzen Ordnung liefern und die als umgewandelte Tentakel gedeutet werden. — Die Tentakel sind meist wohlentwickelt, nur in selteneren Fällen rückgebildet. Ursprünglich sind die Tentakel wie auch jetzt bei der weit überwiegenden Mehrzahl der Arten randständig, bei den aberranten Olindiidae entspringen einige ⟨bis alle⟩ von der Exumbrella, jedoch ohne daß sie eine Zerlegung der Randpartie des Schirmes in Lappen verursachen, die Tentakelwurzel reicht auch bei diesen Formen bis zum Ringkanal.

Schlüssel zu den Familien:

1 ⟨2⟩ Einige oder alle Tentakel entspringen von der Exumbrella über die Schirmkante. Die Gonaden sind linear oder gefaltet und liegen entlang den Radiärkanälen. 1. Fam. *Olindiidae.*
2 ⟨1⟩ Alle Tentakel randständig. 3
3 ⟨4⟩ Die Radiärkanäle sind durch Mesenterien mit Magenausläufern verbunden. Gonaden an der Wand der Magenausläufer. 2. Fam. *Ptychogastriidae.*
4 ⟨3⟩ Magenausläufer und Mesenterien fehlen. 5
5 ⟨6⟩ Ohne Centripetalkanäle. 3. Fam. *Trachynemidae.*
6 ⟨5⟩ Mit Centripetalkanälen. 4. Fam. *Geryonidae.*

1. Familie **Olindiidae**

Die Familie zeichnet sich durch die abweichenden Verhältnisse der Tentakel aus, indem von diesen einige oder sämtliche von der Glockenkante ab-

*⟩ Bei der Art *Crossota norvegica* ist die Zahl der Radiärkanäle individuellen Schwankungen ausgesetzt, sonst ist die Zahl bei jeder Art konstant.

gerückt oberhalb dieser an der Exumbrella entspringen, man kann jedoch stets ihre entodermale „Wurzeln" bis zum Ringkanal verfolgen. Meist sind die Tentakel nur von dem Glockenrand wenig abgerückt, bei der abenteuerlich aussehenden japanischen Gattung *Olindioides* Goto aber finden wir Tentakel über die ganze exumbrellare Glockenseite zerstreut.

Durchgehends sind die Olindiidae benthonische und litoral auftretende Arten und zeigen auch darin eine Anpassung an genannte Lebensführung, daß ihre Tentakel gewöhnlich mit abaxialen ⟨aboralen⟩ Haftballen ausgestattet sind, die zum Festheften der Tiere an Algen u. dgl. dienen. Mehrere Arten gehören lediglich den wärmeren Meerespartien an und sind somit hier nicht zu berücksichtigen.

Schlüssel zu den sicheren marinen Gattungen

1 ⟨6⟩ Mit aboralen Haftballen an den Tentakeln. Keine Gruppenanordnung der Tentakel. 2
2 ⟨5⟩ Vier ungeteilte Radiärkanäle. 3
3 ⟨4⟩ Mit Centripetalkanälen. ⟨Gatt. Olindias.⟩
4 ⟨3⟩ Ohne Centripetalkanäle. 1. Gatt. Gonionemus.
5 ⟨2⟩ Zwei ungeteilte und zwei gabelig zweiästige Radiärkanäle. ⟨Gatt. Olindioides.⟩
6 ⟨1⟩ Ohne Haftballen an den Tentakeln, die in Gruppen gestellt auftreten. 2. Gatt. Gossea.

1. Gattung **Gonionemus** Ag. 1862

Trachymedusen mit vier unverzweigten Radiärkanälen, entlang denen die vier bandförmigen gefalteten Gonaden sitzen. Centripetalkanäle fehlen. Mehrere oder alle Tentakel entspringen gerade oberhalb der Glockenkante, im ersteren Fall entspringen einige von der Kante selbst. Die oberhalb der Glockenkante entspringenden Tentakel sind mit einem aboralen Haftkissen versehen. Die Statocysten sind geschlossen und treten an der äußeren Seite der Glockenkante in großer Zahl auf. Ein Magenstiel fehlt oder kann schwach angedeutet sein. Der Mund hat vier Lippen.

Die Gattung gehört in der Hauptsache der tropischen Litoralzone an und ist im hier behandelten Gebiet nur durch drei Arten vertreten.

1. **Gonionemus vertens** Ag.

L. Agassiz, 1862, vol 4, p. 350. 1865 Al. Agassiz, p. 128, Fig. 197—201.

Die Schwimmglocke ist ein wenig höher als breit mit ziemlich dünner Wand. Alle Tentakel entspringen gerade oberhalb der Glockenkante, unter der Tentakelinsertion trägt der Glockenrand eine bulbusähnliche Anschwellung. Die Tentakel sind mit nesselnden Quergürteln bewehrt und haben nahe dem äußeren Ende einen aboralen Haftballen, in der Ruhestellung bildet die äußere Tentakelpartie fast einen geraden Winkel mit der inneren, wobei der Haft-

ballen der Außenseite der Knickungsstelle ansitzt. Das Manubrium ist ziemlich lang, mit der Mundöffnung etwa auf Höhe der Glockenkante. Statocysten treten in gleicher Zahl wie die Tentakel auf und alternieren mit diesen. Die gekräuselt bandförmigen Gonaden erstrecken sich entlang den Radiärkanälen von der Magenbasis bis zum Ringkanal.

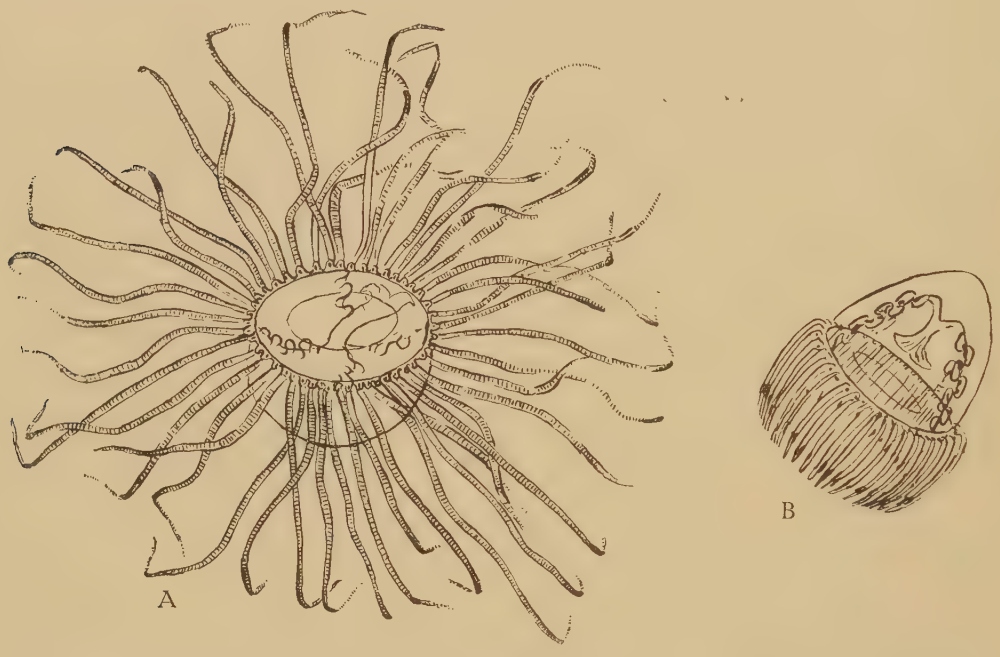

Fig. 1. Gonionemus vertens. A an einer Alge sitzend, B schwimmend. Nach Al. Agassiz.

Farbe: Gonaden tiefrot, Radiärkanäle dunkelbraun bis violett, ebenso wie die Randbulben, Glocke gelblichgrün.

Größe: Schirmdurchmesser bis 15, Höhe bis 17,5 mm.

Verbreitung: Pazifisch, an den nördlichen amerikanischen Küsten.

2. Gonionemus murbachi A. G. Mayer

1895 Gonionemus sp. Murbach p. 493. — 1901 Gonionema vertens Nutting p. 382, Fig. 103. nec Al. Agassiz. — 1901 Gonionemus murbachi A. G. Mayer p. 5.

Die Schwimmglocke ist nicht so hoch wie breit, annähernd halbkugelig mit ziemlich derber Wand. Alle Tentakel entspringen gerade oberhalb der Glockenkante, unter der Tentakelinsertion ist am Glockenrand eine bulbusähnliche Anschwellung. Die Tentakel sind mit nesselnden Quergürteln bewehrt und haben nahe dem äußeren Ende einen aboralen Haftballen, in der Ruhestellung bildet die äußere Tentakelpartie fast einen geraden Winkel mit der inneren, wobei der Haftballen der Außenseite der Knickungsstelle ansitzt. Das Manubrium ist ziemlich lang, reicht jedoch nicht mit seiner Mundpartie

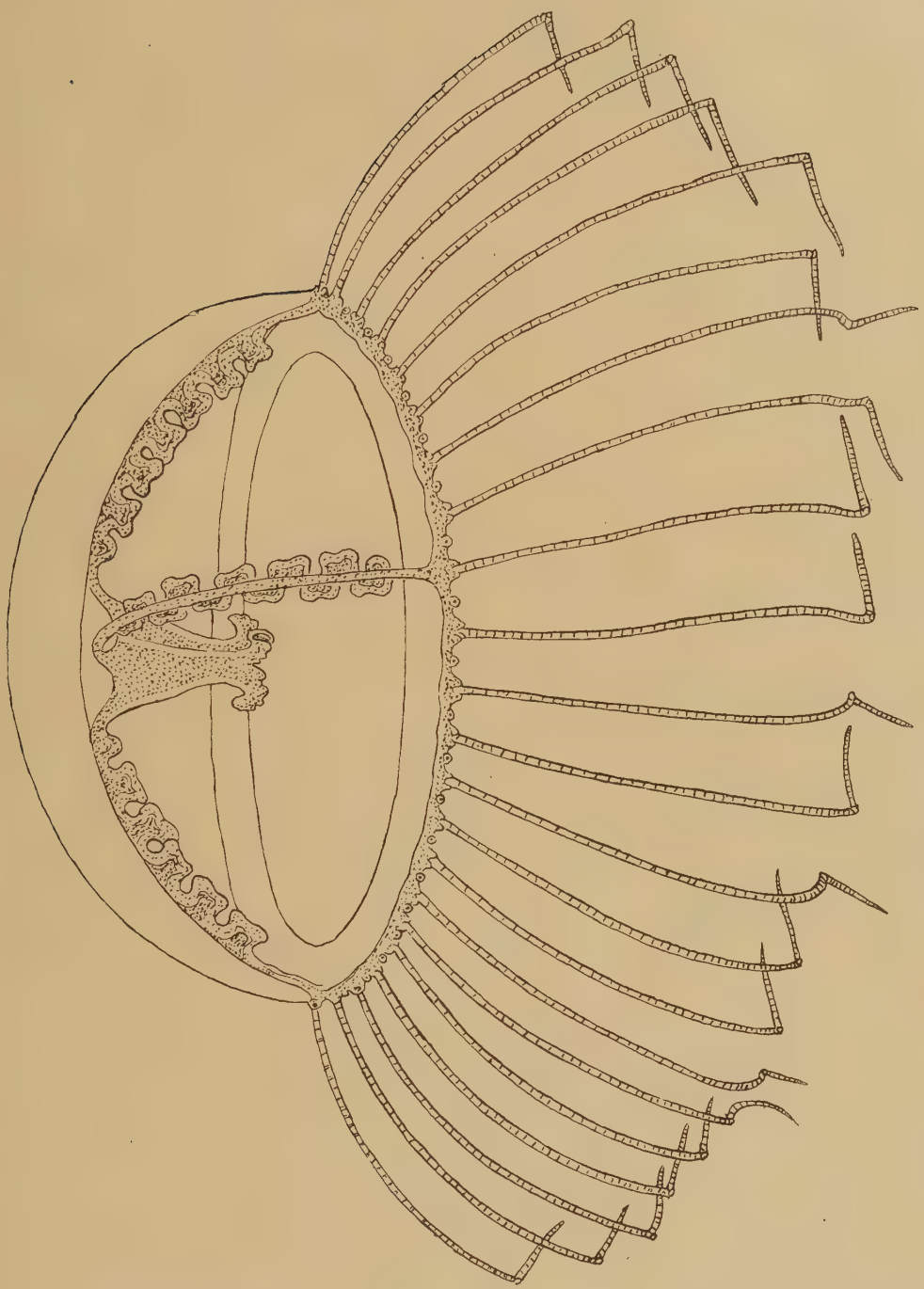

Fig. 2. Gonionemus murbachi. Nach Mayer.

bis an die Ebene der Glockenkante ⟨des Velum⟩ herab. Statocysten treten nur in der halben Zahl der Tentakel auf und sitzen am Glockenrande zwischen diesen. Die gekräuselt bandförmigen Gonaden erstrecken sich entlang den Radiärkanälen von der Magenbasis fast bis zum Ringkanal.

Farbe: Gonaden und Kanalsystem braun, Manubrium dunkelbraun mit weißen Lippen. Nahe dem Ringkanal ein graßgrüner Pigmentfleck an der Tentakelbasis.

Größe: Schirmdurchmesser bis 20 mm.

Die Art unterscheidet sich von der vorhergehenden durch die geringere Zahl der Statocysten sowie durch die niedrigere Schwimmglocke.

Verbreitung: Woods Hole, Connecticut, Hadley Harbour. — Die Art muß somit als rein nordamerikanische Küstenform bezeichnet werden. Im August 1921 wurde aber ein Exemplar im Oslofjord bei Dröbak mit der Dredsche unter Algen erbeutet; wahrscheinlich ist das Individuum mit einem Schiff von Amerika mitgeschleppt worden.

Als *Gonionema murbachi* var. *oshoro* beschreibt Uchida ⟨1925⟩ eine Meduse, die er in zahlreichen Exemplaren bei Oshoro ⟨Japan⟩ erbeutete. Sie sind sehr flach, mit einem Schirmdurchmesser von 14 mm nur 3 mm hoch und haben

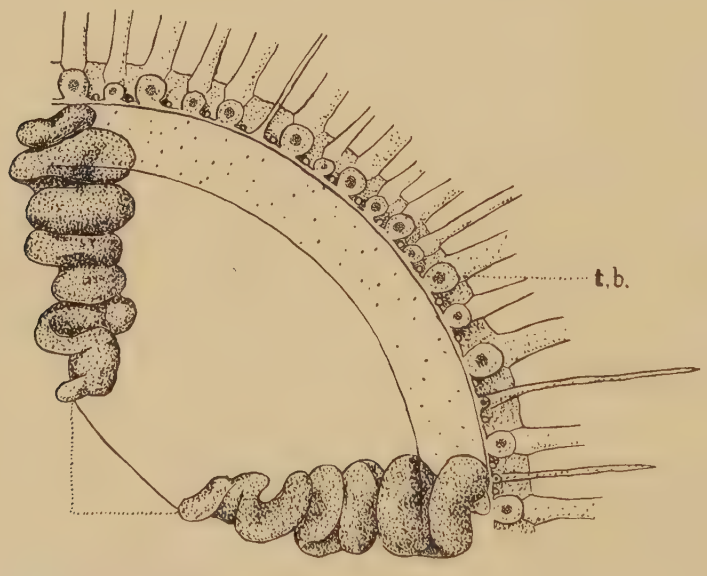

Fig. 3. Ein Quadrant von „Gonionema murbachi var. oshoro". Die Abbildung zeigt in jedem Zwischenraum zwischen benachbarten Tentakelbulben ⟨t. b.⟩ eine Statocyste. Nach Uchida.

dünne Glockenwände. Nach dem Ausdruck „Statocysts alternating with the tentacles" wie nach seiner Fig. 19 hat die Meduse ebenso viele Statocysten wie Tentakel und ist somit mit dem *Gonionemus vertens* näher als mit *G. murbachi* verwandt; von der letzteren weicht die Var. *oshoro* auch darin ab, daß ihre

Gonaden bis an den Ringkanal reichen. Andererseits ist das kurze Manubrium und die sehr flache Glocke von beiden genannten Arten verschieden und nähert sie *G. agassizi* und *G. depressus*. Jedenfalls dürfte die Var. *oshoro* nicht zu *Gonionemus murbachi* gezogen werden. Sie wurde bisher nur von der genannten nordjapanischen Lokalität erwähnt.

3. **Gonionemus agassizi** Murbach and Shearer

1902, p. 185, Pl. 21 Fig. 1—3, Pl. 22 Fig. 3.

Die Schwimmglocke ist halbkugelig. Alle Tentakel entspringen mit dicker Basis gerade oberhalb der Glockenkante und haben einen aboralen Haftballen näher dem distalen Ende. Das Manubrium reicht nicht bis an die Öffnungsebene der Glocke. Die etwas unregelmäßig verteilten Statocysten treten gewöhnlich zu zwei oder drei zwischen je zwei Tentakeln auf. Gonaden reich gekräuselt bandförmig entlang den Radiärkanälen.

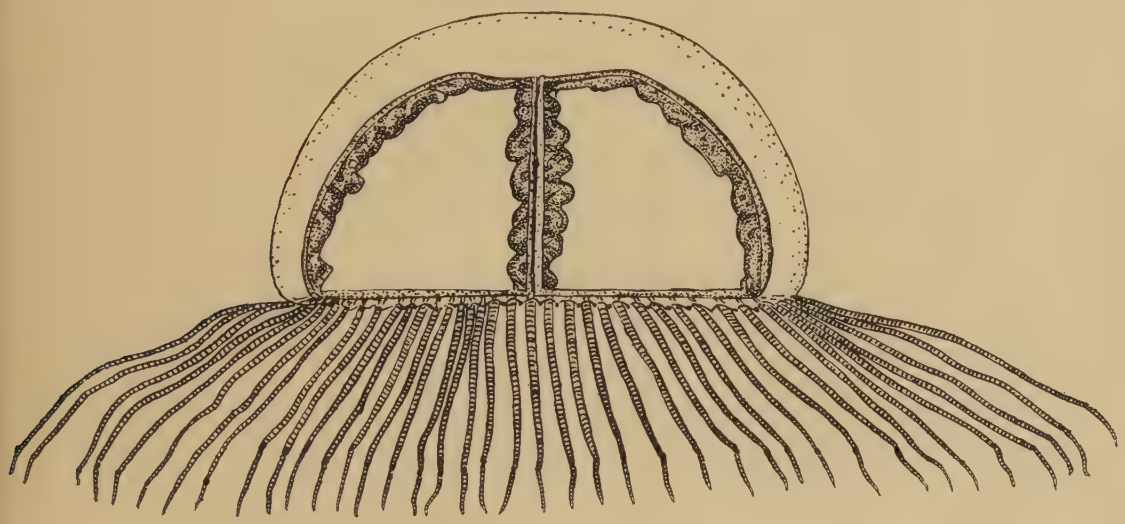

Fig. 4. Gonionemus agassizi. Nach Murbach und Shearer.

Farbe: Gonaden braun.

Größe: Schirmdurchmesser bis 20, Höhe bis 9 mm.

Die Art ist wesentlich durch die hohe Zahl der Statocysten gekennzeichnet und stimmt hierin ungefähr mit *Gonionemus depressus* Goto von Yokohama überein, mit der die Art sehr wahrscheinlich vereinigt werden dürfte.

Verbreitung: Aleuten ‹in einem kleinen Salzsee bei Unalaska›.

2. Gattung **Gossea** Ag. 1862

Trachymedusen mit vier unverzweigten Radiärkanälen, entlang denen die vier faltigen Gonaden sitzen. Centripetalkanäle fehlen. Die Tentakel sind am

Glockenrande in Gruppen angeordnet; Gruppen größerer Tentakel entspringen gerade oberhalb der Glockenkante, und zwischen diesen Gruppen entspringen kleinere Tentakel vereinzelt von der Kante selbst. Haftballen fehlen an den Tentakeln. Geschlossene Statocysten sitzen in größerer Zahl an der äußeren Seite der Glockenkante. Ein Magenstiel fehlt, der Mund hat vier Lippen.

Die Gattung enthält zwei Arten, von denen die eine tropisch ist.

1. Gossea corynetes ⟨Gosse⟩

1853 Thaumantias corynetes, P. H. Gosse, p. 407, Pl. 21. 1862 Gossea corynetes, L. Agassiz, p. 366. 1879 Gossea circinata, Haeckel, p. 252, Taf. 18 Fig. 4.

Die Schwimmglocke ist annähernd so hoch wie breit, mehr als die Hälfte einer Kugel umfassend, und hat eine derbe Wand, die Gallerte nimmt gegen die Kante an Dicke ab. Die Meduse hat vier radiale und vier interradiale Tentakelgruppen, je mit drei großen nach dem distalen Ende zu dicker werdenden Tentakeln mit ringförmigen Nesselwülsten, diese größeren Tentakel entspringen kurz oberhalb der Glockenkante. Zwischen den Gruppen finden sich vereinzelte kleinere Tentakel ⟨Cirren⟩, die an der Glockenkante selbst

Fig. 5. Gossea corynetes. Nach Haeckel aus Mayer.

inserieren. Das Manubrium ist viereckig urnenförmig und halb so lang wie die Glockenhöhle, es hat vier große, krause Lippen. Am Glockenrand finden sich zwischen je zwei Tentakelgruppen drei Statocysten, in allem also 24. Die Gonaden sind spindel- bis keulenförmig und finden sich entlang den mittleren drei Vierteln der Radiärkanäle.

Farbe: Manubrium grün mit rosenrotem Mund, Gonaden gelblich, Tentakel leder- oder rostgelb mit einem basalen, braunroten Augenfleck.

Größe: Schirmdurchmesser bis 12, Höhe bis 10 mm.

Verbreitung: Bretagne, Irland, Devonshire, Ärmelkanal ⟨Herbstform⟩.

2. Familie **Ptychogastriidae**

Die Familie zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß der Magen im Querschnitt ein sternförmiges Aussehen darbietet, indem acht längs verlaufende „Blindsäcke" vom zentralen Lumen ausgehen, die je mit dem entsprechenden Radialkanal durch ein Mesenterium verbunden sind; die obere Partie der Glockenhöhle wird somit durch die Mesenterien in acht interradiale Nischen zerlegt. Die Gonaden sind an den Seiten der Magenausläufer ⟨der „Blindsäcke"⟩ verlegt und können von den Mesenterien gänzlich in zwei zerlegt werden, so daß 16 ⟨2 × 8⟩ Gonaden vorhanden sind.

Die Ptychogastriidae sind ersichtlich benthonische Medusen; wie bei der vorhergehenden Familie sind einige ⟨oder sämtliche⟩ Tentakel mit einem Haftballen ausgestattet, der aber bei den Ptychogastriidae am Tentakel terminal auftritt. Wir kennen bisher nur wenige Arten dieser Familie, und dazu sind nicht sehr viele Individuen untersucht worden; deswegen ist auch ihre Biologie gänzlich unbekannt. Mit Sicherheit kennt man bis jetzt nur eine Gattung.

1. Gattung **Ptychogastria** Allm. 1878

Trachymedusen mit acht unverzweigten Radiärkanälen, die durch Mesenterien mit ebenso vielen Magenaussackungen verbunden sind. Centripetalkanäle sind ⟨stets?⟩ vorhanden. Die Tentakel bilden mehr oder weniger deutlich ausgesprochene Gruppen am Glockenrand und sind in mehreren Reihen geordnet; einige von ihnen haben einen terminalen Haftballen. Zwischen den Gruppen können Tentakel vereinzelt auftreten. Freie Steinkölbchen treten am Glockenrande auf. Ein Magenstiel fehlt; der Mund hat vier Lippen. Acht ⟨mitunter zweigeteilte⟩ Gonaden finden sich an den Seiten der Magenaussackungen.

Es sind zu dieser Gattung vier Arten gezogen worden, von denen eine arktisch ist; eine andere sehr nahe verwandte Art ist antarktisch. Die zwei übrigen Arten bedürfen auch jetzt noch dringend der Untersuchung; eine von ihnen ist aus antarktischen Gegenden, die andere aber vom Mittelmeer erwähnt worden.

1. **Ptychogastria polaris** Allm.

Allman, 1878, p. 290, Fig. 1—3. — 1879 Pectyllis arctica, Haeckel, p. 266.

Die Schwimmglocke ist halbkugelig oder vielmehr konisch mit abgerundetem Apex, nicht sehr derb gebaut. Die Exumbrella hat 16 radiale Rippen, die mit ebenso vielen ziemlich tiefen Rinnen abwechseln. Das Velum ist breit, die Glockenkante etwas verdickt, mit 48 Tentakelgruppen, die je von einem dreieckigen Feld entspringen. Vom oberen Teil des Dreiecks entspringen drei lange fadenförmige, des Haftballens entbehrende Tentakel, darunter zahlreiche kurze Tentakel, die in einem Haftballen enden. Endlich finden wir am Glockenrand einen fadenförmigen Tentakel zwischen je zwei Nachbargruppen. Das

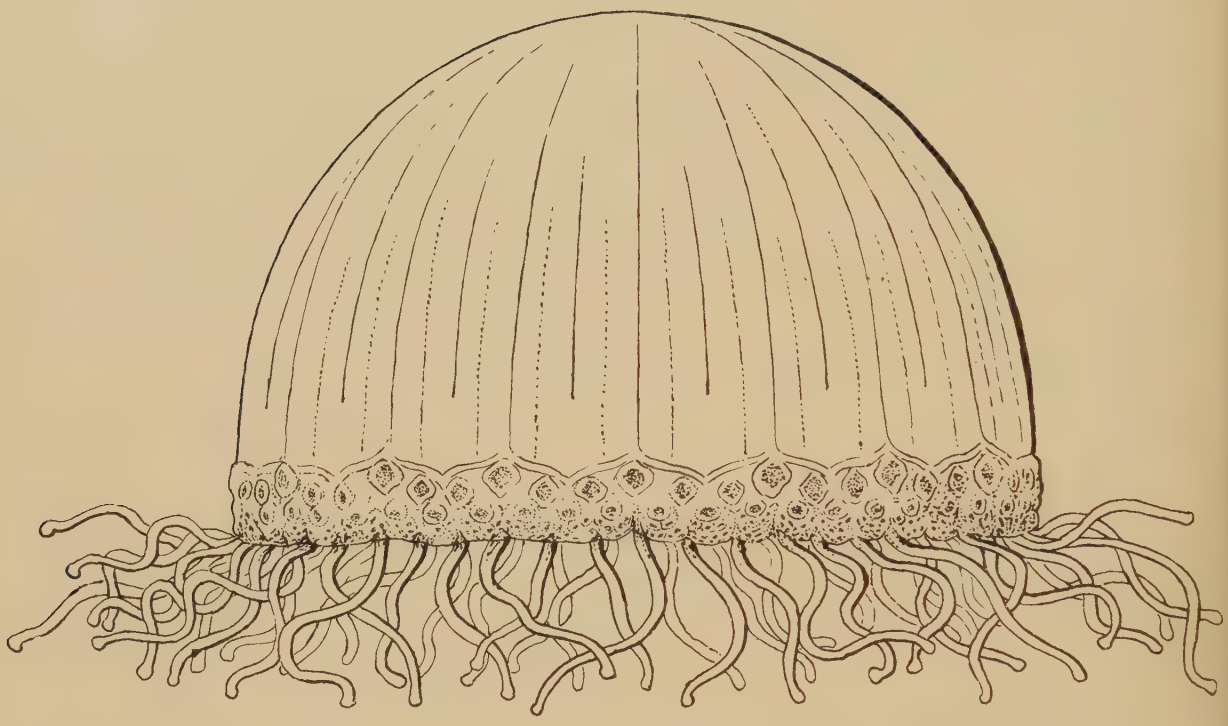

Fig. 6a. Ptychogastria polaris. Die Meduse in Seitenansicht. Nach Haeckel.

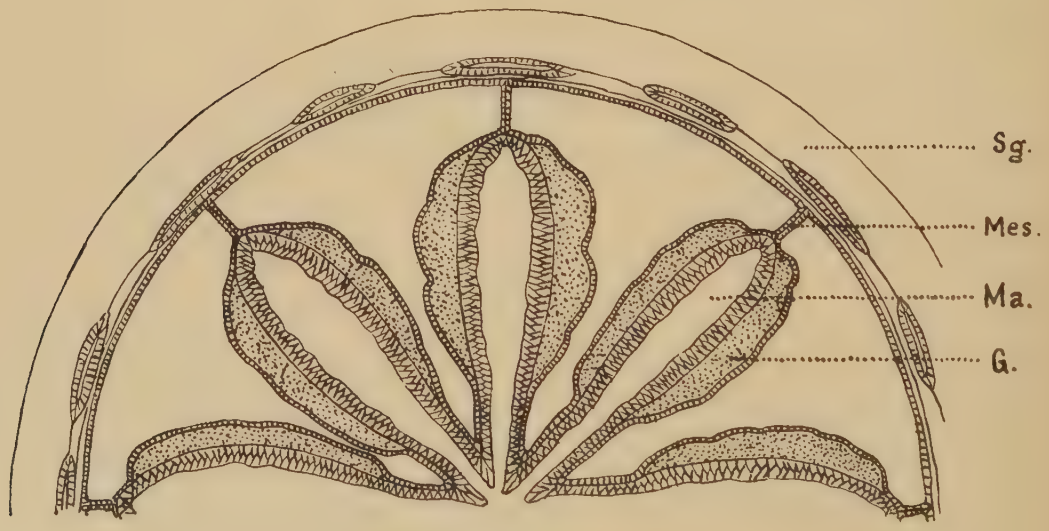

Fig. 6b. Ptychogastria polaris. Schwach schematisierter Querschnitt der halben Glocke kurz oberhalb der Mitte: ⟨Sg⟩ Schirmgallerte, ⟨Mes⟩ Mesenterium, ⟨Ma⟩ Magenaussackung, ⟨G⟩ Gonade. Nach Browne.

Manubrium ist etwas länger als die halbe Glockenhöhle, urnenförmig und oben mit acht Aussackungen, die durch Mesenterien mit den Radiärkanälen verbunden sind. Die engere Mundpartie ist viereckig und läuft in vier kurze Lippen aus. Die Radialkanäle sind oben schmal, werden aber nahe dem Ringkanal ziemlich breit, mit ihnen alternieren acht flache und breite Centripetalkanäle. 16 Steinkölbchen sitzen an der inneren Seite der Schirmkante an der Unterseite von Tentakelgruppen, zwei in jedem Oktant. Die Gonaden liegen an den Magenaussackungen und werden durch die Mesenterien gänzlich zerlegt, so daß acht paarige vorhanden sind.

Größe: Schirmdurchmesser bis 15, Höhe bis 12 mm.

Verbreitung: Zirkumpolar-arktisch und benthonisch, ausnahmsweise boreal, von der Oberfläche bis in 250 Faden Tiefe. Beringsmeer, Nova Scotia, Smith Sund, Davisstraße, Grönland, Spitzbergen, Murmanküste, nördliches Norwegen. Südlichster Fundort Hjörundfjord im westlichen Norwegen ⟨Kramp und Damas 1925⟩.

3. Familie **Trachynemidae**

Die Familie der Trachynemidae umfaßt die weit überwiegende Mehrzahl der Trachymedusen und stellt überhaupt die zentrale Gruppe dar. Mit zwei Ausnahmen ⟨der Gattung *Halitrephes* und der Art *Crossota norvegica*⟩ finden wir, daß die Gattungen acht Radiärkanäle aufweisen, Centripetalkanäle fehlen durchaus. Die Tentakel entspringen stets nur von der Glockenkante selbst, können aber verschiedentlich differenziert oder rückgebildet sein. Die statischen Organe zeigen variierende Verhältnisse und stellen bald geschlossene Statocysten, bald nur freie Steinkölbchen dar.

Alle bisher bekannten Trachynemidae sind rein planktonische Hochseeformen. Die meisten von ihnen gehören den oberen Wasserschichten an und schillern in Regenbogenglanz oder haben helle Farben, einige Arten aber sind Tiefenbewohner und werden als solche durch ihre rötliche bis purpurne, braunschwarze Färbung gekennzeichnet, die sie mit den sonstigen Tiefseemedusen — oder besser Medusen der intermediären Wasserschichten — gemeinsam haben.

Schlüssel zu den Gattungen:

1 ⟨18⟩ Trachynemiden ohne Magenstiel*⟩ ⟨Unterfamilie Rhopaloneminae⟩. 2
2 ⟨17⟩ Tentakel in einer einfachen Reihe am Glockenrand. 3
3 ⟨12⟩ Mund mit vier Lippen. 4
4 ⟨11⟩ Acht Gonaden, eine an jedem Radiärkanal. 5
5 ⟨10⟩ Die Gonaden nehmen nur einen Teil des Radiärkanals in Anspruch. 6

*⟩ In die Gattung *Crossota* wird eine Art eingereiht, die einen kurzen Magenstiel hat.

6 ⟨7⟩ Medusen mit acht größeren radialen Tentakeln und acht interradialen kleinen Cirren oder keulenförmigen Tentakeln. 1. Rhopalonema.
7 ⟨6⟩ Alle Tentakel gleichmäßig entwickelt. 8
8 ⟨9⟩ Nur acht radiale Tentakel vorhanden. 2. Sminthea.
9 ⟨8⟩ Viele Tentakel am Glockenrande. 3. Homoeonema.
10 ⟨5⟩ Die Gonaden sind entlang den ganzen Radiärkanälen diffus verteilt. 4. Pantachogon.
11 ⟨4⟩ Nur jeder zweite Radiärkanal trägt eine Gonade, so daß nur deren vier vorkommen. ⟨Tetrorchis Bigelow.⟩
12 ⟨3⟩ Mundöffnung rund, ohne Lippen. 13
13 ⟨16⟩ Medusen mit acht Radiärkanälen. 14
14 ⟨15⟩ Die Tentakel sind am Glockenrand gleichförmig verteilt. 6. Halicreas.
15 ⟨14⟩ Die Tentakel treten gruppenweise auf. 7. Botrynema.
16 ⟨13⟩ Medusen mit mehr als acht Radiarkanälen. ⟨Halitrephes Bigelow.⟩
17 ⟨2⟩ Die Tentakel in mehreren Reihen am Glockenrand, der Mund hat vier Lippen. Acht oder mehrere Radiärkanäle. 5. Crossota.
18 ⟨1⟩ Trachynemiden mit Magenstiel. ⟨Unterfamilie Aglaurinae⟩. 19
19 ⟨24⟩ Medusen mit acht Gonaden, eine an jedem Radiärkanal 20
20 ⟨23⟩ Getrenntgeschlechtliche Medusen. 21
21 ⟨22⟩ Die Gonaden sitzen am Magenstiele. 8. Aglaura.
22 ⟨21⟩ Die Gonaden finden sich an der Subumbrella oder am Übergangspunkt vom Stiel zur Subumbrella. 9. Aglantha.
23 ⟨20⟩ Zwittrige Medusen, deren vier kleinere männliche Gonaden mit den vier größeren weiblichen an der Subumbrella abwechseln. ⟨Amphogona Browne.⟩
24 ⟨19⟩ Medusen mit weniger als acht Gonaden. 25
25 ⟨26⟩ Vier Gonaden treten auf, eine an jedem zweiten Radiärkanal. ⟨Stauraglaura Haeckel.⟩
26 ⟨25⟩ Nur zwei einander diametral gegenübergestellte Gonaden. ⟨Persa Mc Crady.⟩

1. Gattung **Rhopalonema** Gegnb. 1856

Trachynemiden mit acht ungeteilten Radiärkanälen, am Glockenrand finden sich acht wohlentwickelte radiale Tentakel und acht ⟨oder mehrere⟩ kleine keulen- oder cirrenförmige interradiale, daneben treten geschlossene Statocysten an der Glockenkante auf. Ein Magenstiel fehlt, der Mund hat vier Lippen. Die acht Gonaden nehmen je nur einen Teil des Radiärkanales in Anspruch.

Die Arten gehören hauptsächlich den wärmeren Meeresgegenden an, und die durch ihr langes Manubrium gekennzeichnete Art *Rhopalonema polydac-*

tylum Haeckel wurde bisher lediglich daselbst beobachtet. Die übrigen Arten können sich dagegen gelegentlich in das hier behandelte Gebiet verirren.

Schlüssel zu den nordischen Arten:

1 ⟨6⟩ Die Gonaden sind klein, ihre umbrellare Basis kürzer als der halbe Radiärkanal. 2
2 ⟨3⟩ Die Gonaden sitzen am mittleren Drittel des Radiärkanals. 8—16 Statocysten. 1. Rh. velatum.
3 ⟨2⟩ Die Gonaden sitzen an der inneren Hälfte des Radiärkanals 4
4 ⟨5⟩ Die Gonaden sitzen zwischen der Mitte und dem inneren Drittel des Radiärkanals. 16 Statocysten alternieren mit den 16 Tentakeln. 3. Rh. striatum.
5 ⟨4⟩ Die Gonaden erstrecken sich über die innere Hälfte der Radiärkanäle und grenzen dem Manubrium an. 8 Statocysten neben den radialen Tentakeln. 4. Rh. clavigerum.
6 ⟨1⟩ Die Gonaden sind lang und schmal, die äußeren zwei Drittel der Radiärkanäle deckend. 32 Statocysten alternieren mit den 32 Tentakeln. 2. Rh. funerarium.

1. Rhopalonema velatum Gegnb.

Gegenbaur 1856, p. 251, Taf. 9 Fig. 1—5. 1906 Rh. coeruleum, Browne, p. 172.

Die Schwimmglocke ist halbkugelig, meist mit einem niedrigen, konischen Apikalaufsatz, die Schirmgallerte ist dünn. Die acht radialen Tentakel sind

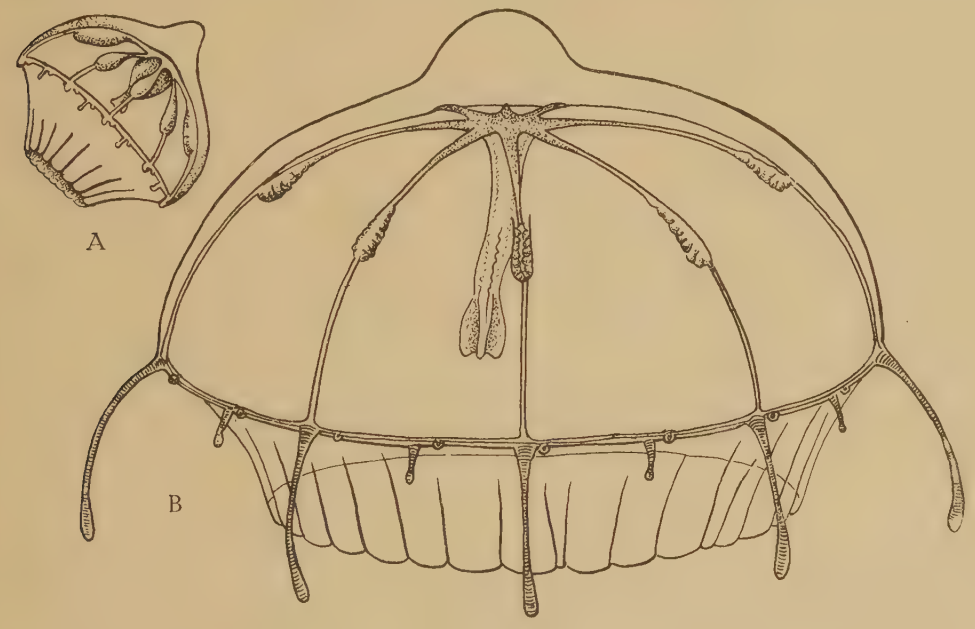

Fig. 7. Rhopalonema velatum.
A geschlechtsreife Meduse, B stärker vergrößertes halb erwachsenes Individuum. Nach Mayer.

wohlentwickelt und erreichen ausgestreckt etwa die doppelte Länge des Schirmdurchmessers. In den Zwischenräumen finden sich ein bis drei kleine keulenförmige Tentakel, die kaum die Länge eines Viertels der großen Tentakel erreichen. Das Manubrium ist kaum halb so lang wie die Glockenhöhlenhöhe, oben achteckig, unten schmäler und viereckig. Anfangs finden wir am Glockenrande nur vier, bei der völlig ausgewachsenen Meduse aber 16 Statocysten, die neben den radialen und den interradialen Tentakeln sitzen. Die linearen bis eiförmigen Gonaden finden sich am mittleren Drittel der Radiärkanäle.

Farbe: Manubrium und Gonaden milchweiß, Tentakel mehr oder weniger intensiv karminrot, dunkler an den Enden.

Größe: Schirmdurchmesser bis 15 mm.

Verbreitung: Wärmere Meere. Atlantisch im Golfstrom bis westlich von Schottland, an der amerikanischen Seite bis Woods Hole, Mass. Oberfläche bis ziemlich tief.

Browne ‹1906› meint im biskayischen Plankton die Haeckelsche Art *Rhopalonema coeruleum* wiedergefunden zu haben und liefert eine eingehende Erörterung seiner Exemplare, die zeigt, daß ihm unzweifelhafte *Rhopalonema velatum* vorgelegen haben, und es erscheint überhaupt höchst wahrscheinlich, daß die Arten durchaus Synonyma darstellen. Eine Identität mit der folgenden Art, die Mayer ‹1910› behauptet, ist zweifellos falsch.

2. **Rhopalonema funerarium** Vanhöffen

1903, p. 61, Taf. 9 Fig. 2. — 1905, Rh. coeruleum, Maas, p. 51, Taf. 10 Fig. 67—68.

Die Schwimmglocke ist breit konisch abgerundet mit ziemlich dünner Wand. Die Meduse hat acht radiale und acht interradiale Tentakel und, mit diesen am Glockenrand alternierend, 16 Cirren. Das Manubrium ist ganz

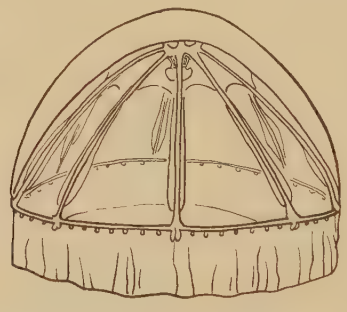

Fig. 8. Rhopalonema funerarium.
Nach Vanhöffen aus Mayer.

kurz, erreicht nur die Länge eines Viertels der Glockenhöhlenhöhe und hat vier kurze Lippen. 32 Statocysten alternieren am Glockenrand mit den Tentakeln und Cirren. Die Gonaden sind linienförmig bis sehr schmal eiförmig und sitzen entlag den äußeren zwei Dritteln der Radiärkanäle.

Farbe: Glasklar durchsichtig, farblos bis himmelblau, stark irisierend.

Größe: Schirmdurchmesser bis 17, Höhe bis 14 mm.

Verbreitung: Zirkumterrestrisch in den wärmeren Meeresgegenden in den intermediären Wasserschichten. Selten westlich von Irland angetroffen.

Während Haeckels ⟨1879⟩ und Brownes ⟨1906⟩ *Rhopalonema coeruleum* mit der vorhergehenden Art identisch zu sein scheinen, gehören die von Maas ⟨1905⟩ unter demselben Namen erwähnten Exemplare von der Siboga-Expedition zweifellos zu der Vanhöffenschen Art, die in dem hier behandelten Gebiet nach den bisher vorliegenden Daten nur ein sehr seltener Gast ist.

3. **Rhopalonema striatum** Maas

1893, p. 15, Taf. 1 Fig. 3—4.

Die Schwimmglocke ist breit konisch bis fast flach ⟨?⟩ mit sehr dünner Glockenwand. Am Glockenrand finden sich acht große radiale und acht kleine interradiale Tentakel. Das Manubrium ist sehr kurz mit vier kurzen Lippen.

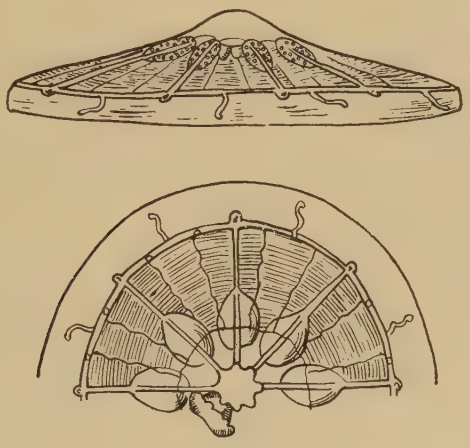

Fig. 9. Rhopalonema striatum.
Nach Maas aus Mayer.

Sechzehn oder mehrere Statocysten wechseln mit den Tentakeln am Glockenrand ab. Die Gonaden sind breit oval bis spindelförmig und sitzen entlang dem inneren Drittel oder der Hälfte der Radiärkanäle.

Größe: Schirmdurchmesser 4, Höhe 1 mm.

Verbreitung: Die wärmeren Partien des atlantischen Meeres von den Bermudainseln bis in das Sargassomeer.

4. **Rhopalonema clavigerum** ⟨H.⟩

1879 Marmanema clavigerum, Haeckel, p. 263, Taf. 17 Fig. 1—2 — 1910 Rh. clavigerum, Mayer, p. 382, Fig. 225; Taf. 49 Fig. 1.

Die Schwimmglocke ist ziemlich flach abgerundet, etwa zweimal so breit wie hoch, mit einem niedrigen, abgerundeten gallertigen Scheitelaufsatz; sonst

ist die Glockengallerte dünn. Am Glockenrand finden sich acht radiale wohlentwickelte Tentakel, die ausgestreckt etwa dreimal so lang wie der Schirmdurchmesser werden, und acht interradiale, zirrenähnliche Tentakel, die nur die halbe Länge des Schirmdurchmessers erreichen. Das Manubrium reicht ungefähr bis an das Velum, der Mund hat vier kurze Lippen. Neben den kleinen

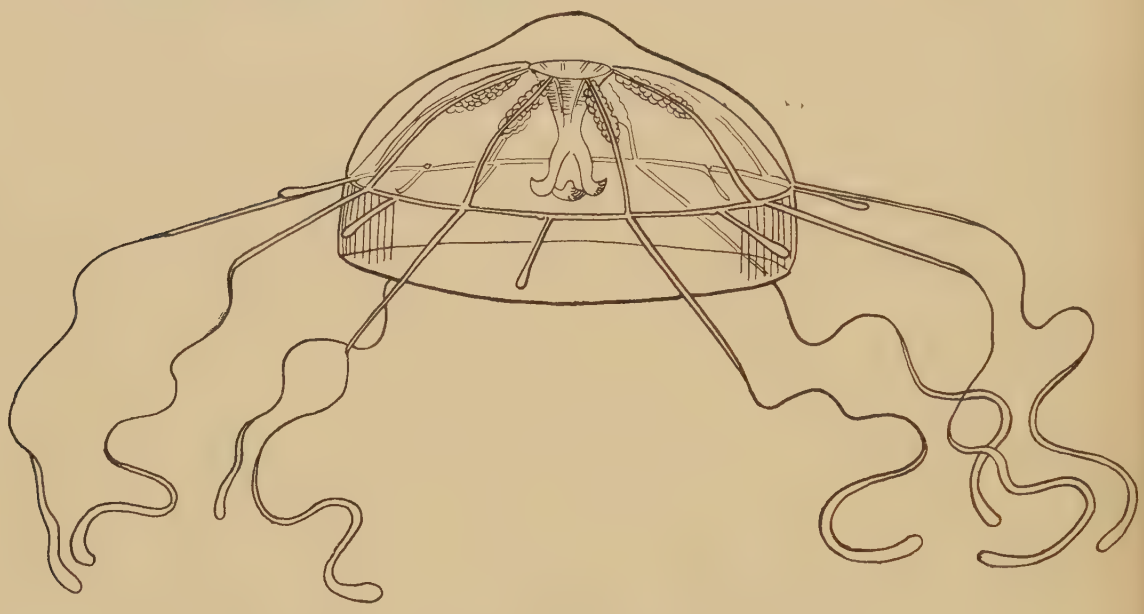

Fig. 10. Rhopalonema clavigerum. Nach Haeckel aus Mayer.

Tentakeln sitzen acht Statocysten am Glockenrand. Die Gonaden sind ziemlich schmal spindelförmig, grenzen an das Manubrium und decken etwa die innere Hälfte der Radiärkanäle.

Farbe: Gänzlich farblos, durchsichtig.

Größe: Schirmdurchmesser bis zu 7 mm.

Verbreitung: Tropisch atlantische Oberflächenform.

2. Gattung **Sminthea** Gegnb. 1856

Trachynemidae mit acht ungeteilten Radiärkanälen und mit acht radialen Tentakeln am Schirmrande, außerdem mit geschlossenen Statocysten. Ein Magenstiel fehlt, der Mund hat vier Lippen. Die acht Gonaden sind je auf einen Teil der Radiärkanäle beschränkt.

Der Unterschied gegenüber *Rhopalonema* liegt in dem Fehlen interradialer Tentakel, indem *Sminthea* lediglich radiale Tentakel entwickelt hat. — In dieser Gattung ist bisher nur eine Art erschöpfend untersucht worden. Die erwähnte Art gehört den wärmeren Partien des Atlantischen ⟨und des Indischen⟩ Ozeans an, wurde aber gelegentlich auch in der biskayischen Bucht beobachtet und kann somit mitunter auch den 50 Grad nördlicher Breite über-

schreiten. Nach den Erörterungen Hartlaubs ⟨1909⟩ deuten einige Fragmente, die er als *Trachynema arctica* bezeichnet, darauf hin, daß die Gattung auch unter arktischen Verhältnissen leben mag, indem er keine interradialen Tentakel gefunden hat; immerhin aber liegt die Möglichkeit vor, daß gut erhaltene Exemplare zeigen werden, daß seine Art zu *Rhopalonema* zu ziehen ist.

1. Sminthea eurygaster Gegnb.

Gegenbaur, 1856, p. 245, Taf. 9 Fig. 14–15. – 1862 Tholus eurygaster L. Agassiz p. 365. – 1879 Trachynema eurygaster + Marmanema mammaeforme, Haeckel, p. 260 und 262.

Die Schwimmglocke ist breit gewölbt, annähernd halbkugelig, mit dünner Wand und einem schwach ausgesprochenen, breiten Scheitelaufsatz. Am Glockenrand finden sich acht radiale Tentakel. Das Manubrium ist kurz, zwischen einem Viertel und der Hälfte der Glockenhöhlenhöhe; der Mund

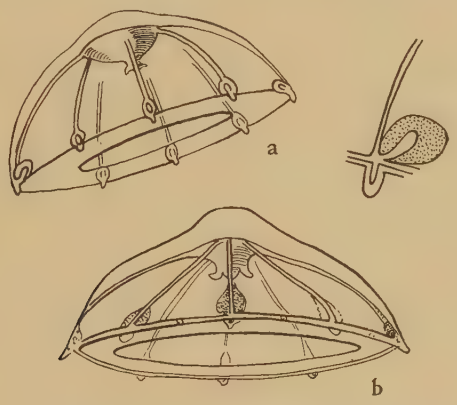

Fig. 11. Sminthea eurygaster.
a⟩ Nach Gegenbauer, b⟩ nach Haeckel; aus Mayer.

hat vier einfache, ganz kurze Lippen. Acht Statocysten sitzen interradial am Glockenrand. Die Gonaden sind klein, kugelig bis eiförmig; sie finden sich dicht über dem Ringkanal oder grenzen diesem an der Einmündungsstelle der Radiärkanäle direkt an.

Farbe: Gonaden schwach gelblich, Tentakelbasis rötlich.

Größe: Schirmdurchmesser bis 4,5, Höhe bis 2 mm.

Verbreitung: Wärmere indische und atlantische Meeresgegenden, Mittelmeer, Biskayische Bucht.

2. Sminthea ⟨?⟩ arctica ⟨Cl. Hartl.⟩

Cl. Hartlaub, 1909 Trachynema arctica, p. 6, Taf. 76 Fig. 2.

Die Schwimmglocke ist gewölbt mit ziemlich derber Gallerte; zwischen den Radiärkanälen treten von der Kante bis zu den Gonaden vier Gallertspangen vor. Am Glockenrand finden sich acht radiale Tentakel. Die Basis des Manubriums ist ungefähr halb so breit wie der Schirm. Statocysten?

Die Gonaden sind schmal und lang und erstrecken sich entlang den inneren drei Vierteln der Radiärkanäle.

Farbe: ⟨in Formol⟩ sehr hyalin.

Größe: Schirmdurchmesser etwa 5 mm.

Verbreitung: Halbwegs zwischen Spitzbergen und Grönland zwischen 800 und 1350 m Tiefe erbeutet.

Die Stellung dieser ungenügend bekannten Art in der Gattung *Sminthea* ist zweifelhaft, und ich würde sie vielmehr zu *Rhopalonema* gezogen haben, wenn nicht Hartlaub ausdrücklich betont hätte, daß er am einzigen ihm vorliegenden, leider etwas defekten Exemplar zwischen den Radiärkanälen am Schirmrand weder Tentakel noch Keulen gefunden hat. Es gelang ihm auch nicht, Statocysten aufzufinden, trotzdem solche der Meduse wohl sicher zukommen. Überhaupt ist diese rein arktische Meduse leider so dürftig beschrieben worden, daß es zweifelhaft erscheint, ob sie sich wiederum identifizieren läßt. Hartlaubs Zeichnung bezieht sich leider nur auf Einzelheiten ⟨wesentlich die Spangen⟩ und liefert für spätere Identifikationen nur geringe Anhaltspunkte.

3. Gattung **Homoeonema** Maas ⟨1893⟩ 1897

Trachynemidae mit acht ungeteilten Radiärkanälen und zahlreichen, gleichmäßig entwickelten Tentakeln. Geschlossene Statocysten oder freie Steinkölbchen finden sich am Schirmrand. Ein Magenstiel fehlt, der Mund hat vier Lippen. An jedem der acht Radiärkanäle liegt eine einheitliche Gonade.

Zu dieser Gattung gehören zwei in unserem Gebiete angetroffene Arten ersichtlich dem intermediären Plankton an, eine dritte Art wurde bisher nur in nordatlantischen Gebieten und anscheinend nie an der Oberfläche angetroffen.

Schlüssel zu den nordischen Arten:

1 ⟨2⟩ 32 Tentakel am Glockenrand. Die schmalen Gonaden decken den größeren Teil der Radiärkanäle, reichen aber nicht bis an den Ringkanal. 1. H. sericeum.

2 ⟨1⟩ Mehr als 32 Tentakel am Glockenrand. 3

3 ⟨4⟩ Die Gonaden erstrecken sich entlang der äußeren Hälfte der Radiärkanäle und reichen bis an den Ringkanal. 2. H. militare.

4 ⟨3⟩ Die Gonaden, die nicht den Ringkanal erreichen, grenzen an den Magen an und verschmelzen an der Basis. 3. H. platygonon.

1. Homoeonema ⟨Colobonema⟩ sericeum ⟨Vanhöffen⟩

1902, Colobonema sericeum, Vanhöffen, p. 57, Taf. 9 Fig. 1. — ? 1905 Colobonema typicum, Maas, p. 53, Taf. 10 Fig. 62—65. — 1910 Homoeonema typicum pars, Mayer, p. 385.

Die Schwimmglocke ist so hoch wie oder etwas höher als breit, abgerundet, schwach kegelig, die Gallerte erreicht ihre größte Dicke ein wenig oberhalb der Mitte der Glocke, und ist sowohl am Scheitel wie am Rande sehr dünn. Die sehr auffällige Muskulatur der Subumbrella verstärkt den Eindruck der Kegelform. Von den 32 Tentakeln des Glockenrandes entstehen

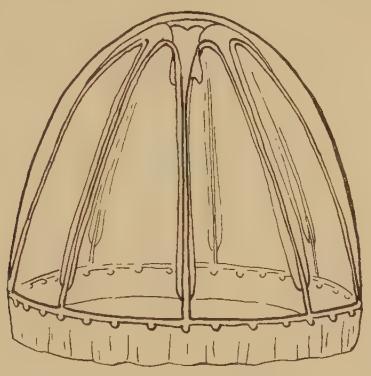

Fig. 12. Homoeonema ⟨Colobonema⟩ sericeum.
Nach Vanhöffen aus Mayer.

zuerst die acht radialen, demnächst die sechzehn adradialen und schließlich die acht interradialen, der Tentakel ist bandförmig, tangential abgeplattet. Das Manubrium zeigt eine Länge von einem bis drei Viertel der Glockenhöhlenhöhe und hat vier kurze Lippen. Statocysten? Die Gonaden sind schmal und decken den größten Teil der Radiärkanäle, nur über dem Ringkanal eine kürzere Strecke desselben freilassend.

Farbe: durchsichtig, prachtvoll irisierend.

Größe: Glockenhöhe jedenfalls bis 40 mm.

Verbreitung: Atlantischer und Pazifischer Ozean in den intermediären Wasserschichten ⟨ersichtlich meist zwischen 200 und 3000 m Tiefe⟩. Im Atlantischen Ozean kann die Art augenscheinlich nicht die unterseeischen Rücken zwischen Schottland—Island und Island—Grönland überschreiten.

Während Mayer ⟨1910⟩ die Vanhöffensche Gattung *Colobonema* in *Homoeonema* mit einbefaßt, behält sie Kramp ⟨1924⟩ bei. Wegen der eigentümlichen Reihenfolge in der Ausbildung der Tentakel allein wäre es kaum zu verteidigen, eine solche generische Trennung aufrechtzuerhalten, und ich ziehe es deswegen hier vorläufig vor, Mayer zu folgen, sollte sich aber die Annahme Bigelows ⟨1909⟩ bestätigen, daß der Art alle statischen Organe fehlen, würde sie unter den Trachylinen überhaupt eine abweichende Stellung einnehmen und die Gattung *Colobonema* selbstverständlich von *Homoeonema* getrennt werden müssen.

2. **Homoeonema militare** Maas

1893, p. 16, Taf. 1 Fig. 1.

Die Schwimmglocke ist mitra-ähnlich, mit Scheitelaufsatz und darunter rings um die obere Partie der Glocke ein Buckel, die Gallerte ist dick. Am

Glockenrand finden sich etwa 50 gleichmäßig entwickelte Tentakel. Das Manubrium beträgt ⟨in kontrahiertem Zustand⟩ ein Drittel bis der Hälfte der Glockenhöhlenhöhe und hat vier einfache kleine Lippen. Vier Steinkölbchen, ein adradialer in jedem Quadrant. Die lanzettförmigen Gonaden finden sich an der äußeren Hälfte der Radiärkanäle und grenzen direkt an den Ringkanal.

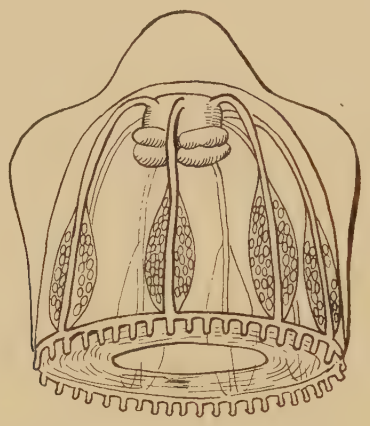

Fig. 13. Homoeonema militare.
Nach Maas aus Mayer.

Größe: Schirmdurchmesser bis 10, Höhe bis 6 mm.

Verbreitung: Mittelmeer und Atlantischer Ozean nördlich der Bermudainseln. In dem behandelten Gebiet ist die Art bisher nicht erwähnt worden, dürfte aber doch mitunter hier vorkommen.

3. **Homoeonema platygonon** Maas

1893, p. 15, Taf. 1 Fig. 8.

Die Schwimmglocke ist etwa so hoch wie breit, annähernd walzenförmig und oben breit abgerundet mit einem niedrigen Scheitelaufsatz, die Glocken-

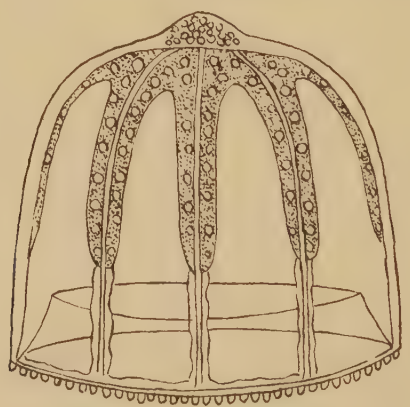

Fig. 14. Homoeonema platygonon.
Nach Browne.

wand ist sehr dünn. 40 bis 80 gleichmäßige Tentakel sind am Glockenrand dicht gestellt. Der Magen ist kurz, beträgt nur ein Viertel der Glockenhöhlenhöhe und hat vier kurze Lippen. Am Schirmrand sitzen vier Statocysten, eine interradial in jedem zweiten Oktant. Die Gonaden bilden ein breites subumbrellares Band an der Magenbasis und erstrecken sich von hier aus entlang den Radiärkanälen ungefähr bis zur Mitte derselben.

Farbe: Magen, Gonaden und Radiärkanäle ⟨in Formol⟩ gelblichweiß, sonst farblos.

Größe: Schirmdurchmesser bis 4 mm.

Verbreitung: Atlantischer Ozean subtropisch und in 60° nördlicher Breite ⟨zwischen Schottland und der Südspitze Grönlands⟩, in mehreren westnorwegischen Fjorden, stets in etwas tieferen Wasserschichten.

4. Gattung **Pantachogon** Maas 1893

Trachynemidae mit acht ungeteilten Radiärkanälen und einer einfachen Tentakelreihe am Glockenrand. Statocysten sind an der Glockenkante zahlreich vorhanden. Ein Magenstiel fehlt, der Mund hat vier Lippen. Acht Gonaden sind entlang den ganzen Radiärkanälen diffus verteilt.

Die Gattung ist mit *Homoeonema* so nahe verwandt, daß man sie in diese sehr wahrscheinlich einbefassen dürfte, die diffuse Gonadenverteilung entlang den ganzen Radiärkanälen bei *Pantachogon* gegenüber der einheitlichen Gonade bei *Homoeonema*, die eine größere oder kleinere Partie des Radiärkanals in Anspruch nimmt, erscheint etwas geringfügig als Gattungsmerkmal. Bigelow ⟨1913⟩ vereinigt dann auch diese Gattungen, jedoch unter Beibehaltung des Namens *Pantachogon*, indem er *Homoeonema platygonon* ausschaltet und als *Halicreas* näher verwandt ansieht. — Ich habe es hier als das richtige empfunden, die Gattungen in ihrer ursprünglicheren Fassung vorläufig beizubehalten. Demnach umfaßt die Gattung *Pantachogon* im hier behandelten Gebiet zwei Arten, während eine dritte in der Antarktis zu Hause ist.

1. **Pantachogon haeckeli** Maas

1893, p. 17, Taf. 1 Fig. 2.

Die Schwimmglocke ist hochgewölbt, meist ungefähr so breit wie hoch, die untere Partie annähernd walzenförmig, die apikale breit abgerundet, die Gallerte ist dünn, die Exumbrella zeigt gewöhnlich 32 meridionale Furchen. 64 gleichmäßig entwickelte Tentakel bilden eine einfache Reihe am Schirmrand. Das Manubrium ist flaschenförmig, kurz ⟨ein Viertel der Glockenhöhlenhöhe oder wenig länger⟩ mit vier spitzen Lippen. 64 Statocysten wechseln mit den Tentakeln ab.

Farbe: Die Meduse ist farblos, doch mit lebhaft irisierender Subumbrella.

Größe: Glockenhöhe bis zu 19 mm.

Verbreitung: Wahrscheinlich den intermediären arktischen Wasserschichten angehörend, gefunden bei Spitzbergen, südwestlich von Island, Ochotskisches Meer, zwischen Puget Sound und Alaska und zahlreich im Beringsmeer, stets in Zügen aus tieferen Wasserschichten.

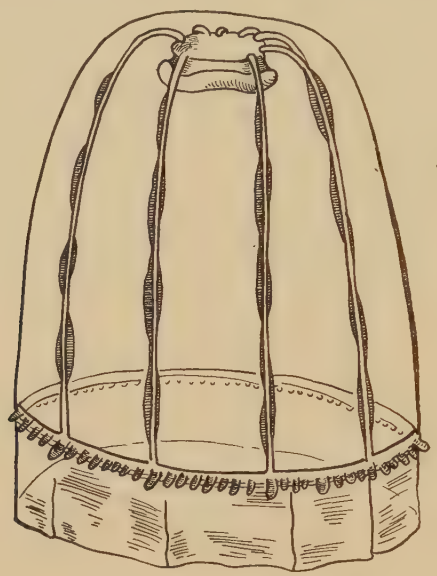

Fig. 15. Pantachogon haeckeli.
Nach Maas aus Mayer.

2. **Pantachogon rubrum** Vanhöffen

1902, p. 63, Taf. 9 Fig. 9.

Die Schwimmglocke ist beinahe halbkugelig mit gleichförmig gewölbter Scheitelpartie, die Wandgallerte wenig dick. 64 gleichmäßig entwickelte Tentakel bilden eine einfache Reihe am Schirmrand. Das Manubrium ist oben achteckig, unten viereckig und schließt mit vier kurzen Lippen ab, die Länge beträgt bis zu drei Vierteln der Glockenhöhlenhöhe. 64 Statocysten alter-

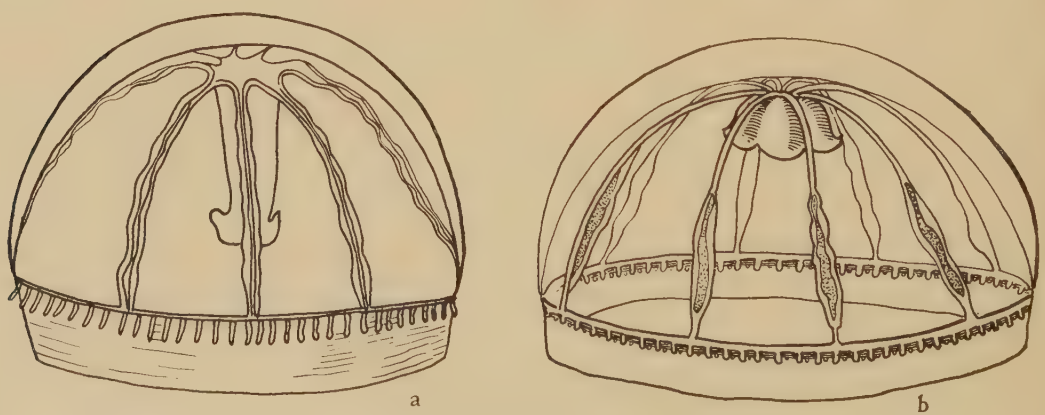

Fig. 16. Pantachogon rubrum. a) Nach Maas, b) nach Vanhöffen, aus Mayer.

nieren am Schirmrand mit den Tentakeln. Die Gonaden sind unregelmäßig wellig, linienförmig und liegen entlang dem ganzen Radiärkanal.

Farbe: Magen und Subumbrella leuchtend rot, Velum weiß. Bei jungen Exemplaren ist allein das Manubrium rot gefärbt.

Größe: Schirmdurchmesser bis 15, Höhe bis 13 mm.

Verbreitung: In den intermediären Schichten der Weltmeere, doch kaum die unterseeischen Rücken von Schottland bis Grönland oder die Beringsstraße überschreitend.

5. Gattung **Crossota** Vanhöffen 1902

Trachynemidae mit acht oder mehr ungeteilten Radiärkanälen und zahlreichen Tentakeln meist in mehrreihiger Anordnung am Glockenrand. Zahlreiche Steinkölbchen treten am Glockenrand zwischen den Tentakeln auf. Der Magen sitzt der Subumbrella direkt an oder ist mit dieser durch einen kurzen Magenstiel verbunden, der Mund hat vier Lippen. Die Gonaden hängen wurstähnlich in die Glockenhöhle herab, mit ihrem schmalen Ende je eine an dem Radiärkanal befestigt.

Die Gattung scheint lediglich den intermediären Wasserschichten zuzugehören und ist hier durch mehrere Arten vertreten, deren Verbreitung bisher in den meisten Fällen fast oder nahezu völlig unbekannt ist. Trotzdem nur zwei der fünf beschriebenen Arten im behandelten Gebiet bisher mit Sicherheit nachgewiesen wurden und unten näher besprochen werden sollen, nehme ich sie sämtlich in dem Artschlüssel auf, der wesentlich in Anlehnung an Bigelow ⟨1913⟩ abgefaßt ist.

Schlüssel zu den bisher bekannten Arten:

1 ⟨2⟩ Ein kurzer, walzenförmiger Magenstiel oberhalb des flaschenförmigen Magens vorhanden. Tentakel am Schirmrande mehrreihig ⟨dunkel pigmentierte Form⟩. Schirmdurchmesser bis 25 mm. Crossota pedunculata Bigelow 1913. Pazifische Art [4 Exemplare 46° 26′ n. Br., 124° 26′ w. Lg.]

2 ⟨1⟩ Ein Magenstiel fehlt. 3

3 ⟨8⟩ Acht Radiärkanäle. 4

4 ⟨7⟩ Die Gonaden hängen an den Radiärkanälen von der Subumbrella gerade neben der Magenbasis in die Glockenhöhle herab. 5

5 ⟨6⟩ Tentakel mehrreihig, Subumbrella dunkel schokoladebraun pigmentiert. Die Gonaden erscheinen erst, wenn der Schirmdurchmesser etwa 16 mm beträgt. Schirmdurchmesser bis 32, Höhe bis 22 mm. Crossota brunnea Vanhöffen 1902. Gehört den intermediären Schichten wärmerer Meerespartien an.

6 ⟨5⟩ Tentakel einreihig, Subumbrella kirschrot pigmentiert. Schirmdurchmesser bis etwa 15 mm. 1. Crossota rufobrunnea Kramp 1913. Nördlich atlantisch ⟨siehe unten!⟩

7 ⟨4⟩ Die Gonaden sind mit ihrem schmalen Ende an der Mitte der Radiärkanäle befestigt. Tentakel mehrreihig. Das Manubrium ist dunkel schokoladebraun bis fast schwarz pigmentiert, sonst ist die Meduse farblos, doch lebhaft irisierend. Schirmdurchmesser etwa 22 mm bei einer Höhe von 18 mm. Crossota alba Bigelow 1913. Pazifisch subtropisch.

8 ⟨3⟩ Zehn bis vierzehn Radiärkanäle. Die Gonaden hängen von den Radiärkanälen gerade neben der Magenbasis in die Glockenhöhle herab und erscheinen schon bei einem Schirmdurchmesser von etwa 8 mm. Subumbrella dunkel schokoladebraun. Schirmdurchmesser bis 22 mm. 2. Crossota norvegica Vanhöffen 1902. Arktische Meere in tieferen Wasserschichten ⟨siehe unten!⟩.

1. **Crossota rufobrunnea** Kramp

1913, Aglantha rufobrunnea, Kramp, p. 273. — 1925, Crossota rufobrunnea, Kramp und Damas, p. 317.

Die Schwimmglocke ist fast halbkugelig, etwas breiter als hoch, ohne oder mit ganz schwach angedeutetem Scheitelaufsatz, die Glockenwand ist dünn. Acht Radiärkanäle sind vorhanden. Es finden sich am Schirmrand etwa 160 Tentakel ⟨ersichtlich in einer Reihe⟩. Das viereckig birnenförmige

Fig. 17. Crossota rufobrunnea. Nach Kramp.

Manubrium erreicht die Länge eines Drittels der Glockenhöhlenhöhe und hat vier kurze Lippen. Steinkölbchen? Die acht wurstähnlichen Gonaden hängen von den Radiärkanälen neben der Magenbasis in die Glockenhöhle herab.

Farbe: dunkel kirschrot, distaler Teil des Manubriums weiß mit roten Kanten, Lippen rot.

Größe: Schirmdurchmesser etwa bis 15 mm.

Verbreitung: Nördlich Atlantischer Ozean in den intermediären Tiefen bis in die Davisstraße, doch nicht in den eiskalten Tiefen des norwegischen Nordmeeres oder des Polarmeeres.

2. **Crossota norvegica** Vanhöffen

1902, p. 75. — 1913, Crossota brunnea var. norvegica, Bigelow, p. 48. — 1925, Crossota norvegica, Kramp und Damas, p. 317.

Die Schwimmglocke ist hochgewölbt ohne Scheitelaufsatz, die Wandgallerte dünn. 10 bis 14 Radiärkanale sind vorhanden. Zahlreiche Tentakel treten am Schirmrand auf*). Das Manubrium ist klein, achteckig, mit vier kurzen Lippen. Sehr kleine Steinkölbchen treten in großer Zahl zwischen den Tentakeln am Schirmrand auf. Kleine wurstähnliche Gonaden hängen nahe der Magenbasis von den Radiärkanälen in die Glockenhöhle herab.

Farbe: Subumbrella und Magen dunkel schokoladebraun.

Größe: Schirmdurchmesser etwa bis zu 22 mm.

Verbreitung: Die Art gehört dem kalten Nordpolarmeere an und ist an die intermediären Wasserschichten gebunden. Sie kommt jedoch auch südlich des Schottland-Island-Rückens vor ⟨Kramp 1920⟩ und ist in pazifischen Gegenden außer in dem Beringsmeer auch im Ochotskischen Meer und zwischen Alaska und dem Puget Sound erbeutet worden.

6. Gattung **Halicreas** Fewkes 1882

Trachynemidae mit acht breiten und unverzweigten Radiärkanälen und zahlreichen, in einer einfachen Reihe am Schirmrand angeordneten Tentakeln, daneben auch freien Steinkölbchen. Ein Magenstiel fehlt, der Mund ist lippenlos und kreisförmig. Die Gonaden sitzen entlang den Radiärkanälen.

Die Gattung zerfällt in zwei Gruppen ⟨Untergattungen⟩, eine mit dimorph entwickelten Tentakeln — *Halicreas* — indem die acht radialen sehr viel größer und dicker als die zahlreichen zwischenliegenden sind, und eine mit durchaus gleichmäßigen Tentakeln, *Haliscera*.

Der lippenlose Mund zeichnet *Halicreas* sofort aus und trennt sowohl diese Gattung wie die nahe verwandten *Botrynema* und *Halitrephes* ⟨tropisch⟩ von den übrigen Rhopaloneminae, die Gruppe, die von Bigelow ⟨1913⟩ und Vanhöffen ⟨1902⟩ in Anlehnung an Fewkes ⟨1886⟩ als eine besondere Familie Halicreasidae angesehen wird, scheint auch dadurch gekennzeichnet zu sein, daß sie lediglich freie Steinkölbchen besitzt.

Die *Halicreas*-Arten sind ozeanische Medusen der intermediären Schichten. Die Artabgrenzungen sind auch heute noch ziemlich unsicher, indem ersichtlich sehr große individuelle Variabilität vorherrscht, besonders in bezug auf das Vorkommen bzw. die stärkere oder schwächere Ausbildung eines Scheitelaufsatzes. — Bisher wurden zwei Arten nördlich des 50. Breitengrades beobachtet, eine aus jeder Untergruppe.

*) Während Bigelow ⟨1913⟩ nach sehr reichlichem Material von pazifisch-arktischen Gegenden feststellt, daß die Tentakel großer Individuen mit etwa 43 Tentakeln im Oktant drei bis vier unregelmäßige Reihen bilden, heben Kramp und Damas ⟨1925⟩ ausdrücklich hervor, daß sie bei nordatlantisch-arktischen Exemplaren in einer einfachen Reihe angeordnet sind.

7. Gattung **Botrynema** E. T. Browne 1908

Trachynemidae mit acht unverzweigten Radiärkanälen und zahlreichen, am Glockenrand gruppenweise gestellten Tentakeln; zwischen den 16 Tentakelgruppen treten acht radiale einzelne Tentakel auf. Steinkölbchen am Schirmrande in Gruppen zu beiden Seiten der radialen Einzeltentakel. Ein Magenstiel fehlt; der Mund ist lippenlos und rund. Die Gonaden liegen entlang den breiten Radiärkanälen.

Die gruppenweise Anordnung der interradialen Tentakel trennt die Gattung von den übrigen verwandten Gattungen der Halicreasidengruppe. Die Gattung wurde ungefähr gleichzeitig von Browne nach einer antarktischen und von Hartlaub ⟨1909, unter dem Namen *Alloionema*⟩ nach einer arktischen Art beschrieben und ist nach unseren bisherigen Kenntnissen streng bipolar.

1. **Botrynema ellinorae** ⟨Cl. Hartl.⟩

1909, Alloionema ellinorae, Cl. Hartlaub, p. 8, Taf. 76 Fig. 3, 4 und 6. — 1913, Botrynema ellinorae, Bigelow, p. 53, Taf. 4 Fig. 1—4.

Die Schwimmglocke ist ungefähr halbkugelig oder etwas mehr breitkegelig; die Gallerte der Scheitelpartie ist dick, nimmt aber nach dem Schirmrand an Dicke stark ab. Acht radiale Tentakel stehen vereinzelt; an jeder Seite von ihnen, doch durch einen kleinen Zwischenraum getrennt, findet sich am Schirmrand eine Gruppe von sieben bis elf dichtgedrängten, basal zusammenfließenden Tentakeln; die

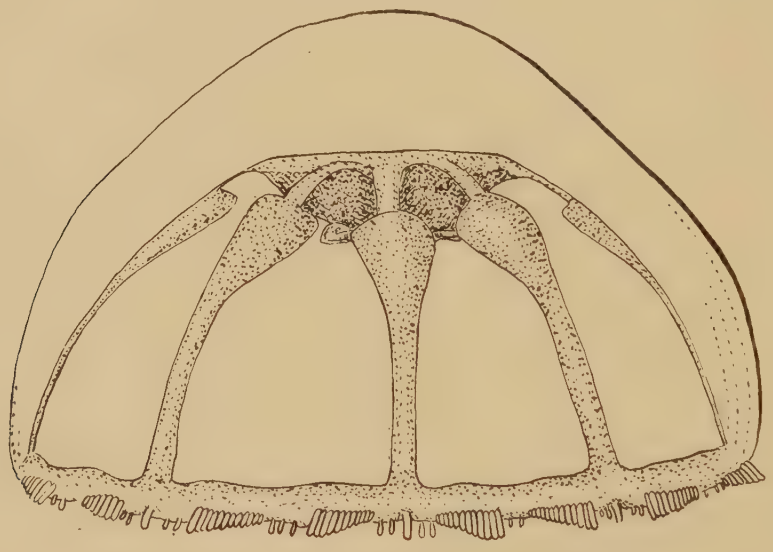

Fig. 20. Botrynema ellinorae. Nach Hartlaub.

Tentakel einer Gruppe nehmen in jedem Oktant nach derselben Seite hin an Größe ab, und zwar so, daß die Verhältnisse in zwei aufeinander folgenden Oktanten ⟨zwischen den radialen Einzeltentakeln⟩ umgekehrt werden. Interradial sind die Tentakelgruppen durch einen Zwischenraum getrennt. Das Manubrium ist kurz walzenförmig ohne Lippen. In den Zwischenräumen zwischen den

Tentakelgruppen sowie an den beiden Seiten der radialen Tentakel finden sich Gruppen, gewöhnlich von je drei Steinkölbchen. Die Gonaden haben spindel- bis eiförmige Gestalt und liegen meist entlang der oberen Hälfte des Radiärkanals dem Manubrium angrenzend, seltener von diesem etwas entfernt.

Farbe: ⟨in Formol⟩ Manubrium und Radiärkanäle hell rötlichbraun.

Größe: Schirmdurchmesser bis 15 mm.

Verbreitung: Intermediäre Wasserschichten der Arktis, zwischen Spitzbergen und Grönland in 800—1800 m Tiefe ⟨Hartlaub 1909⟩, im Beringsmeer in vertikalen Planktonzügen 1130—0 Faden und 300—0 Faden ⟨Bigelow 1913⟩.

8. Gattung **Aglaura** Pér. Lsr. 1809

Trachynemidae mit acht einfachen Radiärkanälen und zahlreichen Tentakeln in einer Reihe am Glockenrand, daneben auch mit freien Steinkölbchen. Ein wohlentwickelter Magenstiel ist vorhanden, der Mund hat vier einfache Lippen. Die Gonaden sitzen an den Radiärkanälen am Magenstiel.

Die Gattung enthält nur eine allerdings außerordentlich stark variierende Art, bei der mehrere „Typen" beschrieben wurden, deren Wert aber noch nicht sicher dargetan worden ist.

1. **Aglaura hemistoma** Pér. Lsr.

Péron und Lesueur 1809, p. 35.

Die Schwimmglocke ist sehr dünnwandig, etwa walzenförmig, mit sehr flacher Scheitelpartie ⟨ausnahmsweise oval bis eiförmig⟩. Zahlreiche ⟨16 bis 85,

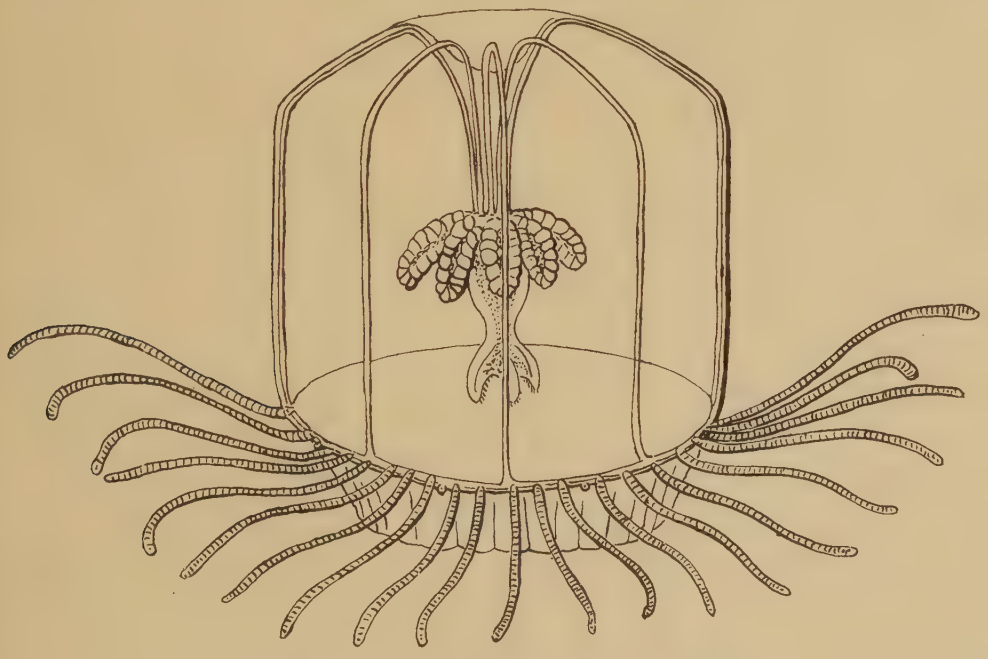

Fig. 21. Aglaura hemistoma. Nach Mayer.

meist 32 bis 48) solide und starre Tentakel mit etwas angeschwollenen Enden erreichen eine Länge von drei Viertel des Glockendurchmessers. Der Magenstiel ist konisch, bis zu etwas kürzer als der Glockendurchmesser (ausnahmsweise ganz kurz), der Magen flaschenförmig mit vier gut ausgebildeten, meist gefranzten Lippen. Am Glockenrande finden sich acht Steinkölbchen, eins in der Mitte zwischen je zwei Radiärkanälen. Die Gonaden sind wurstförmig bis kugelig und sitzen am Magenstiel an der Basis des Magens.

Farbe: Magen, oft auch Gonaden, rotbraun, sonst farblos.

Größe: Schirmdurchmesser bis 4, Höhe bis 8 mm.

Verbreitung: Alle wärmeren Meere, im behandelten Gebiet ein wenig häufiger Gast. Gehört den obersten Wasserschichten an.

9. Gattung **Aglantha** H. 1879

Trachynemiden mit acht einfachen Radiärkanälen und zahlreichen Tentakeln in einer einfachen Reihe am Glockenrand, daneben auch mit freien Steinkölbchen. Ein wohlentwickelter Magenstiel ist vorhanden, der Mund hat vier einfache Lippen. Die Gonaden sitzen an den Radiärkanälen subumbrellar oder am Übergang von Subumbrella zu Magenstiel.

Die Berechtigung der generischen Trennung zwischen den *Aglantha*-Arten und *Aglaura* erscheint in der Tat außerordentlich zweifelhaft, besonders wenn man die bei *Aglaura hemistoma* aufgedeckte Variabilität berücksichtigt, die alle erwünschten Übergangsstufen liefert. — Es wurden aus dem hier behandelten Gebiet zwei Arten erwähnt, von diesen hat *Aglantha digitale* ihre Gonaden gerade neben der Basis des Magenstieles befestigt und besitzt am Glockenrand vier bis acht Steinkölbchen, während *Aglantha elongata* sechzehn Steinkölbchen hat und ihre Gonaden subumbrellar näher der Mitte der Radiärkanäle befestigt trägt.

1. **Aglantha digitale** (Müll.)

1766, Medusa digitale, O. T. Müller, p. 233. — 1848, Circe rosea, Forbes, p. 34, Taf. 1 Fig. 2. — 1879, Aglantha digitale, Haeckel, p. 272, Taf. 16 Fig. 5—6.

Die Schwimmglocke ist hochgewölbt fingerhutförmig mit einem kleinen, rundlich kegeligen Scheitelaufsatz, die Glockenwand ist sehr dünn. Bis 100 dünne Tentakel sitzen am Glockenrand und erreichen ungefähr die halbe Länge des Glockendurchmessers. Der Magenstiel ist spindelförmig bis fast walzenförmig und erreicht fast die Länge der Glockenhöhlenhöhe, der Magen ist kurz walzenförmig und hat vier einfache Lippen. Zwischen den Tentakeln finden sich bis acht Steinkölbchen am Glockenrand. Die wurstförmigen Gonaden hängen in die Glockenhöhle frei herab und sind dicht neben der Magenstielbasis befestigt.

Farbe: Gonaden schwach gelblich, Magen und Tentakel meist rötlich, sonst farblos mit lebhaft irisierender Subumbrella.

Verbreitung: Überall in arktischen Gewässern in allen Tiefen, in boralen und temperierten Meeren in der Tiefe, in borealen während der kältesten Jahreszeiten mitunter auch in den obersten Wasserschichten.

Die Art zeigt eine deutliche Tendenz, biogeographisch bestimmte Variantengruppen zu bilden. Die typisch arktische Hauptform ⟨forma *typica*⟩ kann in der Arktis mitunter eine Höhe von 40 mm erreichen, meist aber sind die als völlig entwickelt zu bezeichnenden Individuen mit einer Breite von 15 mm etwa 30 mm hoch. Gonaden werden erst mit 12 mm — oder noch größerer — Glockenhöhe sichtbar. Diese große Form ist die ozeanische Hauptform, die außerhalb der Arktis fast lediglich in den tieferen Meeresschichten angetroffen wird.

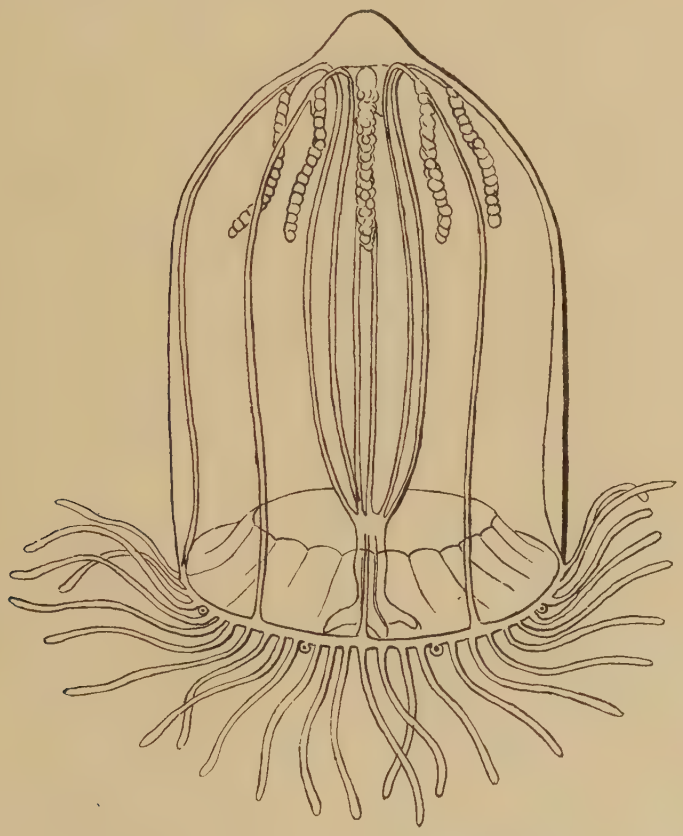

Fig. 22. Aglantha digitale. Nach Mayer.

Eine kleinere forma *rosea* ⟨Forbes 1848⟩ zeigt ihre Gonadenanlagen schon bei 3—4 mm Glockenhöhe und erreicht überhaupt nur eine Glockenhöhe von 16 mm ⟨Nordsee⟩ oder noch weniger ⟨12 mm im Kattegatt, Kramp 1927⟩. Diese kleine Form, die meist auch ein wenig breitere Gestalt als die Hauptform aufweist, gehört den temperierten europäischen Küstenmeeren von Gibraltar bis zu den Lofoteninseln an und hat ersichtlich ihren Schwerpunkt

in der Nordsee. Wieweit sie in amerikanischen Gewässern vorkommt, läßt sich nach Bigelow ⟨1926⟩ zwar vermuten, bedarf aber einer näheren Auseinandersetzung.

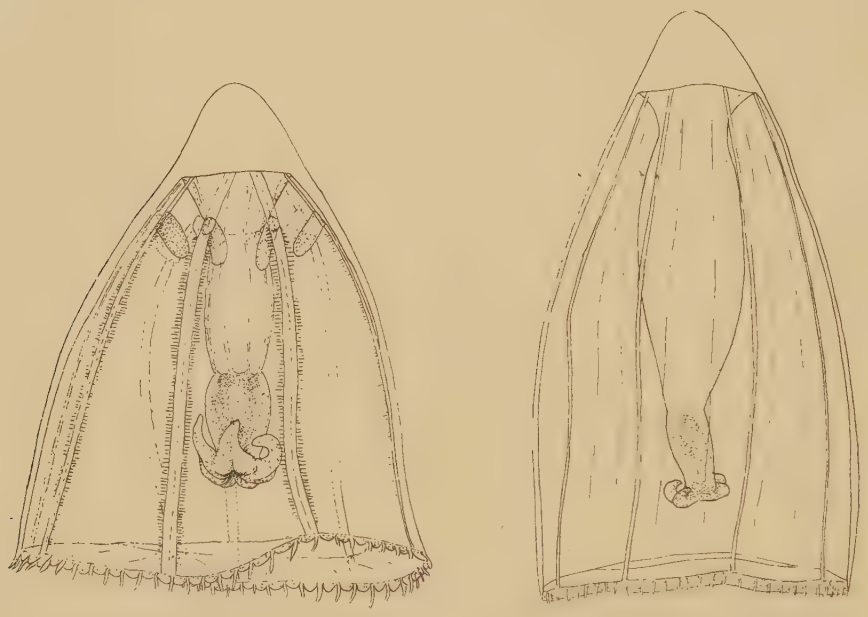

Fig. 23. Aglantha digitale, links forma rosea schon mit wohlentwickelten Gonaden, rechts junges Exemplar der forma typica, 1 : 10. Nach Broch.

Eine var. *occidentalis* Maas 1893 wird dadurch gekennzeichnet, daß ihre Glocke mit gegen 30 mm Breite etwa dieselbe Höhe erreichen soll, und daß sie schon mit 6 mm Glockenhöhe die Gonadenanlagen deutlich zeigt. In bezug auf das letztere Merkmal dürfte die Form somit der forma *rosea* näherstehen, während die extrem breite Glocke eine Sonderstellung einzunehmen scheint. Die forma *occidentalis* wurde bisher lediglich von der Plankton-Expedition angetroffen, und zwar im Westgrönland-Strom und an den Neufundland-Bänken im Juli—August.

2. Aglantha elongata ⟨Less.⟩

1843, Circe elongata, Lesson, p. 286, Taf. 5 Fig. 2. — 1879, Agliscera elata + Aglantha elongata, Haeckel, p. 276—277, Taf. 16 Fig. 2.

Die Schwimmglocke ist sehr schmal fingerhutförmig, etwa dreimal so hoch wie breit, mit schmalkegeligem Scheitelaufsatz und sehr dünner Glockenwand. Am Glockenrand sitzen etwa 50 Tentakel. Der walzenförmige Magenstiel ist etwa halb so lang wie die Glockenhöhlenhöhe, der Magen ist klein mit vier dreieckigen Lippen. Zwischen den Tentakeln trägt der Glockenrand 16 Steinkölbchen, zwei in jedem Oktant. Die Gonaden sind an der Subumbrella in der Mitte der Radiärkanäle befestigt und hängen wurstähnlich in die Glockenhöhle hinein.

Farbe: rosenrot.

Größe: Schirmdurchmesser bis 4, Höhe bis 12 mm.

Verbreitung: Tropisch-atlantisch, auch in der biskayischen Bucht ⟨und an der Südküste Irlands?⟩ angetroffen.

Fig. 24. Aglantha elongata.
Nach Haeckel aus Mayer.

4. Familie Geryonidae

Die Familie weist vier oder sechs Radiärkanäle auf, an denen die blattähnlich verbreiteten Gonaden liegen. Charakteristisch sind die blind endenden Centripetalkanäle, die sich vom Randgefäß zwischen den Radiärkanälen subumbrellar gegen den Apex vorschieben. Ein Magenstiel ist wohlausgebildet. Die Statocysten sind oberhalb des Ringkanals in der Glockengallerte eingebettet.

Die Geryoniden sind rein pelagische Medusen wärmerer Meeresgegenden und verirren sich nur mehr oder weniger gelegentlich in das hier behandelte Gebiet herein. Zwei Gattungen müssen auseinandergehalten werden, nämlich

1. Mit vier Radiärkanälen und vierstrahliger Organisation.
   1. Gattung Liriope.
2. Mit sechs Radiärkanälen und sechsstrahliger Organisation.
   2. Gattung Geryonia.

1. Liriope Less. 1843

Geryoniden mit vier einfachen Radiärkanälen und dazwischen blind endenden Centripetalkanälen. Zwölf Tentakel treten am Schirmrand auf: vier solide radiale und vier solide interradiale ⟨die acht primären Tentakel⟩, dazu

vier sekundäre radiale Tentakel, die hohl sind; bei erwachsenen Medusen bleiben oft nur die letzten vier bestehen. Ein Magenstiel ist vorhanden; der Mund hat vier kleine Lippen. Acht Statocysten treten auf, vier radiale und vier interradiale. Es finden sich vier subumbrellare Gonaden im Verlauf der Radiärkanäle.

Es wurden bisher in dieser ozeanischen Gattung eine Unmenge von Arten aufgestellt, deren Berechtigung mehr als zweifelhaft erscheint, und eine Revision ist dringend nötig. Man kennt aber bisher nicht die Formveränderungen des Individuums während des Wachstums und auch nicht die Variabilität der Individuengruppen, die als Basis einer Revision dienen müßte. — Eine beträchtliche Reduktion der Artenzahl verdanken wir Mayer ⟨1910⟩, aber auch seine Arteneinteilung und Gruppierung läßt sich nur als eine rein vorläufige betrachten.

Die Gattung ist eigentlich tropisch-ozeanisch, schickt jedoch mitunter auch Vertreter als Irrgäste in temperierte Gegenden hinein. Über die im Gebiete gelegentlich beobachteten „Arten" orientiert der folgende Schlüssel:

1 ⟨2⟩ Gonaden herzförmig. Der Magenstiel ebenso lang wie oder mitunter bis zu doppelt so lang wie der Schirmdurchmesser. Ein bis drei Centripetalkanäle zwischen je zwei Radiärkanälen. 1. Liriope exigua.

2 ⟨1⟩ Gonaden oval bis eiförmig oder kreisrund. 3

3 ⟨8⟩ Die Gonaden sitzen an der äußeren Hälfte der Radiärkanäle. 4

4 ⟨5⟩ Der Magenstiel ist drei- bis viermal so lang wie der Schirmdurchmesser. 2. Liriope tetraphylla.

5 ⟨4⟩ Der Magenstiel so lang wie oder kürzer als der Schirmdurchmesser. 6

6 ⟨7⟩ Ein Centripetalkanal im Quadrant. Der Magenstiel ist so lang wie der Schirmdurchmesser. 3. Liriope conirostris.

7 ⟨6⟩ Drei Centripetalkanäle im Quadrant. Der Magenstiel ist etwa halb so lang wie der Schirmdurchmesser. 4. Liriope catharinensis.

8 ⟨3⟩ Die Gonaden fast die ganze Länge der subumbrellaren Radiärkanäle bedeckend. Der Magenstiel ist ein wenig länger als der Schirmdurchmesser; ein Centripetalkanal im Quadrant. 5. Liriope scutigera.

1. **Liriope exigua** ⟨Q. G.⟩

1827, Dianaea exigua, Quoy und Gaimard, Taf. 6 Fig. 5—8. — 1856, Liriope exigua, Gegenbaur, p. 257. — 1879, Liriope cerasiformis + L. cerasus, Haeckel, p. 289, Taf. 18 Fig. 15. — 1881, Liriope scutigera, Fewkes, p. 162, Taf. 6 Fig. 7, 10 und 11. — 1848, Geryonia appendiculata, Forbes, p. 36 Taf. 5 Fig. 2.

Die Schwimmglocke ist halbkugelig mit dicker Gallerte. Die vier radialen, soliden Primärtentakel sind beim geschlechtsreifen Individuum gewöhnlich verschwunden. Der Magenstiel hat eine breite Basis und ist oben kegelig, unten mehr walzenförmig, meist etwa so lang wie der Schirmdurchmesser, doch nicht selten etwas länger, ausnahmsweise bis zu zweimal so lang. Das Manubrium ist kurz und hat schwach krausige Lippen. Acht Statocysten finden sich am

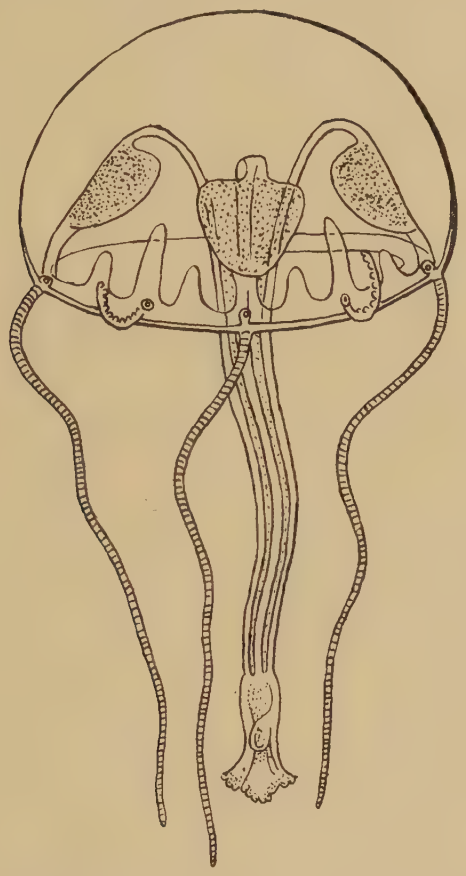

Fig. 25. Liriope exigua. Nach Mayer.

Schirmrand an der Basis der Tentakel. Drei Centripetalkanäle treten in jedem Quadrant auf, der mittlere ⟨interradiale⟩ von ihnen ist ungefähr zweimal so lang wie die beiden übrigen ⟨adradialen⟩. Die Gonaden sind herzförmig mit ihrem Gipfel nahe dem Ringkanal, doch von diesem deutlich getrennt, die Gonade erstreckt sich über den größeren Teil des Radiärkanals.

Farbe: Gonaden grün oder rosenrot, Magen gewöhnlich grün mit roten Lippen, Kanalsystem rötlich oder farblos, ebenso die radialen Tentakel.

Größe: Schirmdurchmesser bis 25, Höhe bis 20 mm.

Verbreitung: tropisch-atlantisch, in den Oberflächenschichten. Die Art dringt jedenfalls bis an die südlichen englischen Küsten gelegentlich vor.

2. **Liriope tetraphylla** ⟨Cham. und Eysenhardt⟩

1821, Geryonia tetraphylla, Chamisso und Eysenhardt, p. 357, Taf. 27 Fig. 2. — 1856, Liriope tetraphylla, Gegenbaur, p. 257. — 1879, Liriantha tetraphylla, Haeckel, p. 286.

Die Schwimmglocke ist halbkugelig mit dicker Gallerte. Die vier radialen, soliden Primärtentakel sind beim geschlechtsreifen Individuum gewöhnlich verschwunden. Der Magenstiel hat eine breite Basis und ist schlank kegelig, bis zu drei- oder viermal so lang wie der Schirmdurchmesser. Das Manubrium ist kurz und hat schwach krause Lippen. Acht Statocysten finden sich am Schirmrand an der Basis der Tentakel. Die Zahl der Centripetalkanäle im

Fig. 26. Liriope tetraphylla. Nach Vanhöffen aus Mayer.

Quadrant bei großen Individuen beträgt meist sieben, ist doch oft geringer, bis drei, die Schwankungen sind regellos. Die Gonaden sind anfangs eiförmig ⟨mitunter oval⟩, verbreitern sich nach und nach in ihrer basalen ⟨an der Glocke apikalen⟩ Partie, bis sie mitunter hier aneinanderstoßen, sie sind stets von dem Ringkanal deutlich, doch nur durch einen sehr kleinen Zwischenraum getrennt und erstrecken sich über die äußere Hälfte der Radiärkanäle oder etwas mehr.

Farbe: Gonaden mit einem medianen, grünen Strich, Magen mit vier grünen Flecken.

Größe: Schirmdurchmesser bis gegen 50 mm.

Verbreitung: Tropisch, indisch und pazifisch, kann wahrscheinlich in ostasiatischen Gewässern auch den 50. Breitengrad nördlich passieren. — Falls sich die Annahme Bigelows ⟨1913⟩ als richtig herausstellt, daß alle Liriopen mit dreieckiger bis herzähnlicher Gonadenform zur selben Art gehören, wird die Verbreitung völlig zirkumterrester sein, indem dann auch *Liriope exigua* unter den Synonymen von *Liriope tetraphylla* eingereiht werden muß.

3. **Liriope conirostris** H.

1865, Liriope scutigera, Al. Agassiz, p. 60. — 1879, Liriope conirostris, Haeckel, p. 291.

Die Schwimmglocke ist meist so hoch wie oder ein wenig höher als breit, kegelig, mit breit abgerundeter Gipfelpartie, die Gallerte ist dick. Die radialen,

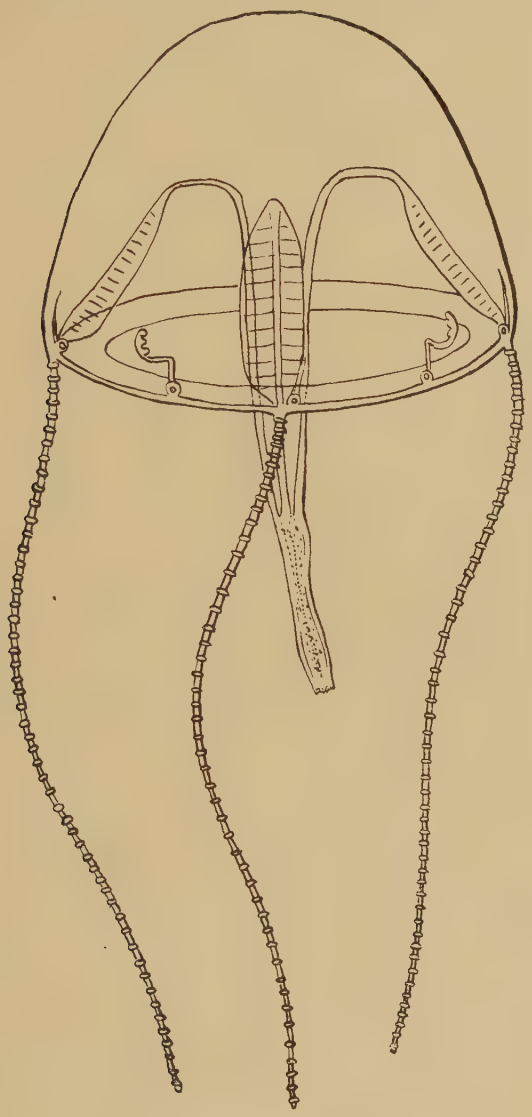

Fig. 27. Liriope conirostris. Nach Mayer.

soliden Primärtentakel sind gewöhnlich beim geschlechtsreifen Individuum verschwunden. Der Magenstiel hat eine schmale Basis, ist schlank kegelig und ungefähr so lang wie der Schirmdurchmesser, das Manubrium ist ziemlich lang mit sehr kleinen Lippen. Acht Statocysten finden sich am Schirmrande an der

Basis der Tentakel. Es tritt nur ein kurzer interradialer Centripetalkanal in jedem Quadrant auf. Die Gonaden sind schmal lanzettförmig, grenzen an den Ringkanal direkt und decken die äußere Hälfte der Radiärkanäle.

Farbe: Gonaden und Magen grün, Lippen rot.

Größe: Schirmdurchmesser bis 10, Höhe bis 15 mm.

Verbreitung: westatlantisch, von Florida bis zur Chesapeakebucht, an der Oberfläche.

4. Liriope catharinensis Fr. Müll.

1859, Fritz Müller, p. 310, Taf. 11.

Die Schwimmglocke ist ein wenig breiter als hoch, schwach kegelig mit flach abgerundeter Scheitelpartie, die Gallerte ist sehr dick. Die radialen, soliden Primärtentakel sind mitunter auch bei geschlechtsreifen Individuen vorhanden. Der Magenstiel ist schmal walzenförmig mit breit trompetenähnlicher

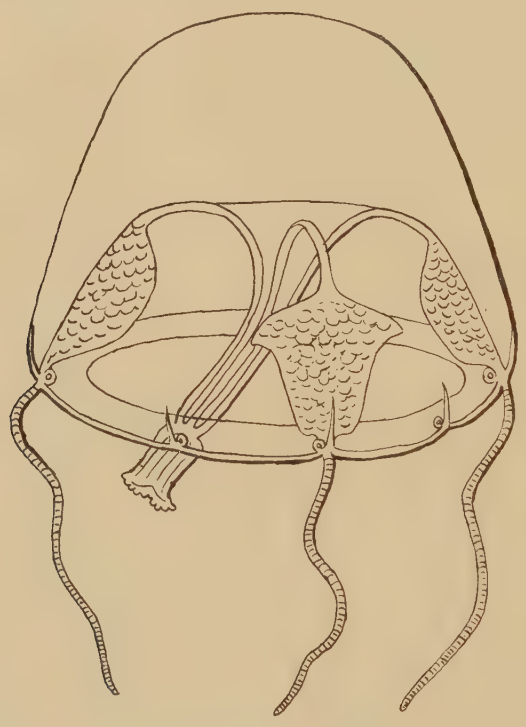

Fig. 28. Liriope catharinensis, die mittlere Gonade unregelmäßig. Nach Mayer.

Basalpartie, er ist meist ungefähr halb so lang wie der Schirmdurchmesser. Das Manubrium ist kurz mit vier deutlichen, schmalen Lippen. Drei kurze Centripetalkanäle treten in jedem Quadrant auf. Die Gonaden sind oval bis eiförmig, oft etwas verschiedenartig gestaltet und grenzen an den Ringkanal, sie decken die äußere Hälfte der Radiärkanäle.

Farbe: Gonaden, Magen, Mund und Tentakel schwach grünlich oder rötlich.

Größe: Schirmdurchmesser bis 12, Höhe bis 9 mm.

Verbreitung: westlich tropisch-atlantisch, nördlich bis Cape Cod, an der Oberfläche, oft in etwas brackigem Wasser.

5. **Liriope scutigera** Mc Crady

1857, Liriope scutigera, Mc Crady, p. 6. — Nec 1865, Liriope scutigera, Al. Agassiz, non 1881, Liriope scutigera, Fewkes. — 1882, Glossocodon tenuirostris, Fewkes, p. 278, Taf. 7 Fig. 1—9.

Die Schwimmglocke ist ziemlich flach, ungefähr anderthalbmal so breit wie hoch mit ziemlich dicker Gallerte. Die soliden radialen Primärtentakel sind

Fig. 29. Liriope scutigera. Nach Brooks aus Mayer.

bei geschlechtsreifen Individuen verschwunden. Der Magenstiel sitzt dem Schirm mit breiter Basis an, er ist oben kegelig, unten viereckig prismenförmig, gewöhnlich ein wenig länger als der Schirmdurchmesser. Der Magen ist kurz mit vier undeutlich vortretenden Lippen. In jedem Quadrant findet sich ein kurzer Centripetalkanal. Die Gonaden sind annähernd viereckig bis kreisrund und reichen von der Magenstielbasis fast bis an den Ringkanal.

Farbe: Lippen oft schmaragdgrün mit purpurroten Nesselzellen, sonst so farblos durchsichtig, daß die Art lebend im Wasser schwierig zu entdecken ist.

Größe: Schirmdurchmesser bis 18 mm.

Verbreitung: westlich tropisch-atlantisch an der Oberfläche. Vereinzelte Exemplare im Spätsommer auch bei Newport ⟨Rhode Island⟩ angetroffen.

2. Gattung **Geryonia** Per. Lsr.

Geryoniden mit sechs einfachen Radiärkanälen und dazwischen blind endenden Centripetalkanälen. 18 Tentakel treten am Schirmrand auf: sechs solide radiale und sechs solide interradiale ⟨die zwölf Primärtentakel⟩ und endlich sechs radiale bleibende ⟨Sekundär-⟩Tentakel, die hohl sind, die Primärtentakel verschwinden, ehe die Meduse geschlechtsreif wird. Ein Magenstiel ist vorhanden, der Mund hat sechs einfache Lippen. Zwölf Statocysten sind vorhanden, sechs radiale und sechs interradiale. An den Radiärkanälen finden sich sechs subumbrellare Gonaden.

Die Gattung ist tropisch-subtropisch ozeanisch und umfaßt eine sichere und eine noch nicht sichergestellte Art. Die erstere kann sich möglicherweise mitunter in das hier behandelte Gebiet hineinverirren.

1. **Geryonia proboscidalis** ⟨Forsk.⟩

1775, Medusa proboscidalis, Forskål, p. 108, Taf. 36 Fig. 1. — 1829, Geryonia proboscidalis, Eschscholtz, p. 88.

Die Schwimmglocke ist halbkugelig mit dicker Gallerte. Der Magenstiel sitzt der Subumbrella mit breiter Basis an und ist schlank kegelig, ungefähr so lang wie der Schirmdurchmesser, das Manubrium ist kurz, mit sechs kurzen, einfachen Lippen. Sieben bis elf blind endende Centripetalkanäle schieben sich bei erwachsenen Exemplaren zwischen je zwei Radiärkanälen subumbrellar gegen den Scheitel vor. Die Gonaden sind ungefähr herzförmig und decken die Radiärkanäle von der Magenstielbasis fast bis an den Ringkanal, bei voller Entwicklung berühren sie sich mitunter interradial.

Farbe: Gonaden, Magen und Tentakel meist rot, seltener gelblichweiß oder farblos.

Größe: Schirmdurchmesser bis 80 mm.

Verbreitung: alle tropisch-subtropischen Meere, Mittelmeer, an der Oberfläche.

Fig. 30. Geryonia proboscidalis. Nach Mayer.

II. Unterordnung: **Narcomedusae**

Trachylinen, deren Schirmrand wegen Heraufrückens der soliden Tentakel, die mit dem Rande durch eine Spange verbunden bleiben, in Lappen zerfällt. Der Schirmrand trägt freie Steinkölbchen. Die Gonaden liegen in der subumbrellaren Magenwand.

Der Schirm der Narcomedusen ist meist ziemlich flach gewölbt, gewöhnlich aber ist die zentrale Partie des Schirmes innerhalb des Tentakelkreises mit sehr dicker Gallerte ausgestattet und oft halbkugelig bis linsenförmig ausgebildet, während die Randzone — außerhalb des Tentakelkreises — ganz dünn ist. Der Magen breitet sich direkt an der Subumbrella aus, und man vermißt bei allen Narcomedusen einen Magenstiel. Dagegen sackt sich bei einer Mehrzahl von Arten der Magen peripher als „Magentasche" ⟨Blindsäcken⟩ aus. Andererseits beobachtet man bei den Narcomedusen starke

Schwankungen und augenfällige Rückbildungen im Kanalsystem; meist fehlt ein Ringkanal, und bei den Solmaridae vermissen wir jede Spur eines Kanalsystems. — Längs der Schirmkante läuft ein ⟨doppelter⟩ Nervenring, der die Randorgane innerviert.

Bei den Randorganen der Narcomedusen müssen wir vorerst bemerken, daß weder Ocellen noch Kolben oder Cirren gefunden werden. Dagegen sind freie Steinkölbchen stets vorhanden; sie entspringen von einem mit steifen Haaren bewehrten kleinen Ektodermkissen, wovon sich meist auch eine schmale, haartragende und verdickte Ektodermpartie eine kürzere oder längere Strecke weit an der exumbrellaren Seite hinauf erstreckt; dieser Ektodermstreifen nennt man eine „Otoporpe". — Tentakel sind stets wohlentwickelt, können aber an Zahl bis zu zwei reduziert sein. Sie entspringen von der Exumbrella ungefähr halbwegs zwischen dem Rand und dem Apex des Schirmes; sie sind stets solid, und ihre „Wurzeln" lassen sich fast oder ganz bis zur subumbrellaren Schirmseite verfolgen. Eine Furche oder Kluft zieht sich an der exumbrellaren Seite vom Schirmrand bis an die Tentakelbasis, wodurch die Randpartie der Meduse in Lappen zerlegt wird. An der unteren ⟨subumbrellaren⟩ Seite der genannten Furche erstreckt sich ein „Peronium", eine verdickte Ektodermspange, vom Schirmrand bis unter die Basis der Tentakelwurzeln, die sich augenscheinlich an dessen kissenähnlich verdickte Endpartie stützen.

Die Narcomedusen sind durchaus rein planktonische Tiere; mitunter schmarotzen ihre Larven an anderen Medusen.

Schlüssel zu den Familien:

1 ⟨4⟩ Mit Magentaschen.
2 ⟨3⟩ Die Magentaschen sind radiär und ungeteilt; an ihrem distalen Ende steht in der Mitte ein Tentakel.
1. Familie *Cuninidae.*
3 ⟨2⟩ Die radiären Magentaschen sind zweigespalten oder verdoppelt, so daß die Tentakel im Einschnitt einer oder zwischen je zwei Taschen sitzen. Tentakelzahl oft reduziert.
2. Familie *Aeginidae.*
4 ⟨1⟩ Zentralmagen kreisrund, ohne Taschen. Tentakel zahlreich.
3. Familie *Solmaridae.*

1. Familie Cuninidae

Die Familie zeigt radiäre ungeteilte Magentaschen, an deren distaler Kante der Tentakel in der Mitte sitzt. Die Zahl der Tentakel beträgt acht oder mehr und entspricht der Zahl der Magentaschen. Die Ausbildung eines Kanalsystems ist großen Schwankungen unterworfen.

Die Cuniniden gehören den wärmeren Meeresgebieten an und nur einige wenige Arten sind mitunter im hier behandelten Gebiet als Irrgäste angetroffen worden.

Schlüssel zu den im Gebiet angetroffenen Gattungen:

1 ⟨4⟩ Otoporpen vorhanden. 2
2 ⟨3⟩ Neun oder mehrere Tentakel. 1. Gattung Cunina.
3 ⟨2⟩ Acht Tentakel. 2. Gattung Cunoctantha.
4 ⟨1⟩ Otoporpen fehlen, neun oder mehrere Tentakel. 3. Gattung Solmissus.

1. Gattung **Cunina** Eschz. 1829

Cuniniden mit neun oder mehreren Tentakeln zwischen ebenso vielen ungeteilten Randlappen. Die Tentakel entsprechen den Magentaschen an Zahl und entspringen je am peripheren Ende einer ungeteilten solchen. Exumbrellare Otoporpen entspringen von der Basis der Steinkölbchen.

Nur eine Art dürfte im Gebiet ganz gelegentlich vorkommen.

1. **Cunina rubiginosa** ⟨Köll.⟩

1853, Eurystoma rubiginosa, Kölliker, p. 322. — 1910, Cunina prolifera, Mayer, p. 480.

Die Schwimmglocke hat eine sehr dicke, kuppelähnlich gewölbte Zentralpartie, während die Randpartie sehr dünnwandig ist. Die Zahl der Tentakel schwankt sehr, von sieben bis sechzehn, beträgt jedoch gewöhnlich neun oder mehr, Magentaschen treten in derselben Zahl wie die Tentakel auf. Es finden

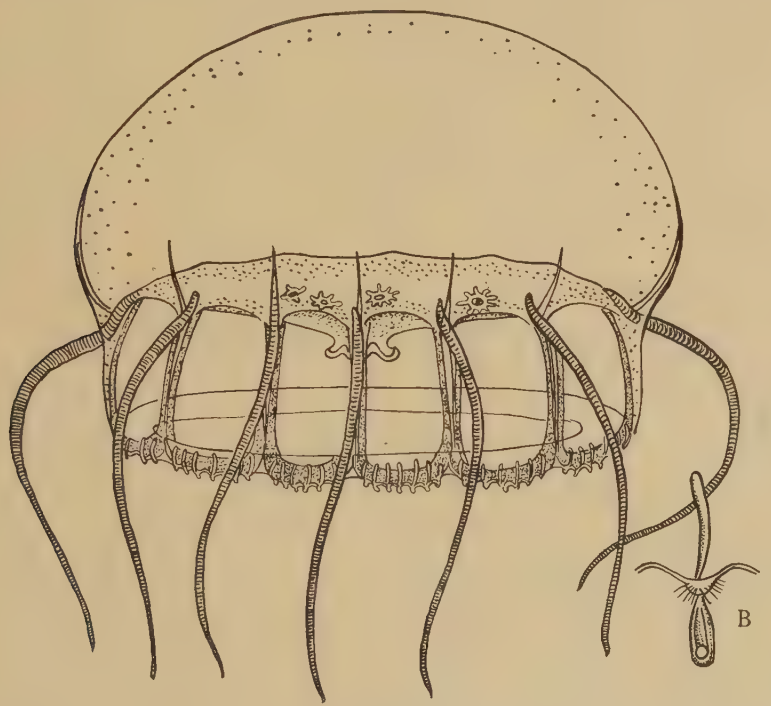

Fig. 31. Cunina rubiginosa, B Steinkölbchen mit Otoporpe. Nach Mayer.

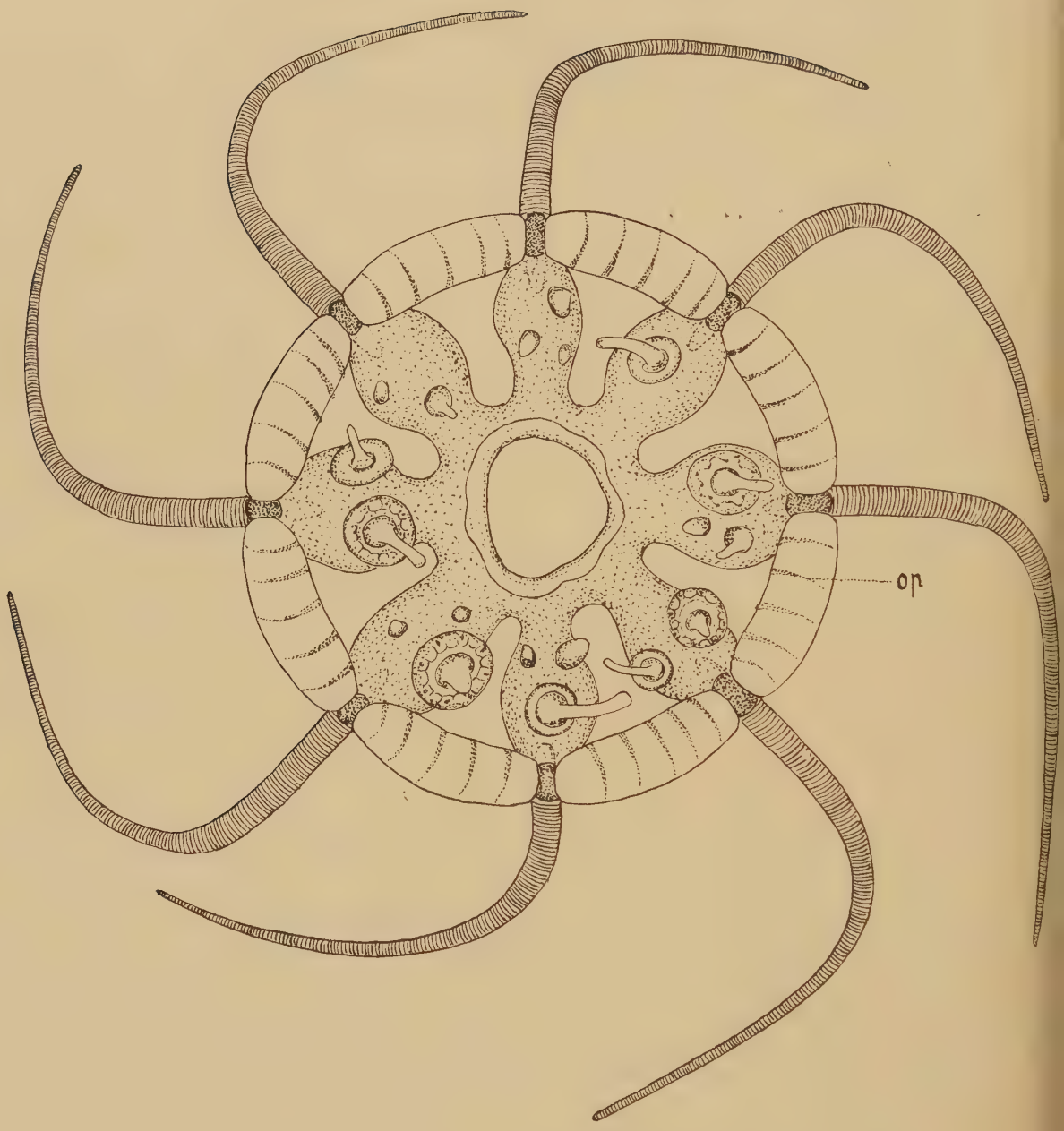

Fig. 32. Cunoctantha fowleri von unten gesehen, verschiedene Entwicklungsstadien der Medusenknospen zeigend. Op Otoporpe. Nach Browne.

sich vier bis acht Steinkölbchen an jedem Randlappen; von ihrer Basis erstreckt sich eine dicke Otoporpe eine kurze Strecke an der Exumbrella hinauf. Die Gonade ist ringförmig. Die Brut wird an der Magenwand erzeugt.

Farbe: Tentakel rostrot.

Größe: Schirmdurchmesser bis 16,5 mm.

Verbreitung: Mittelmeer, Atlantischer Ozean ⟨Sargassomeer, Maas 1893⟩.

2. Gattung **Cunoctantha** H. 1879

Cuniniden mit acht Tentakeln zwischen acht ungeteilten Randlappen; die Tentakel entspringen am peripheren Ende der acht ungeteilten Magentaschen. Exumbrellare Otoporpen sind an der Basis der Steinkölbchen entwickelt.

Von den bisher auseinandergehaltenen fünf Arten dieser Gattung kommt ersichtlich hier nur eine in Betracht, die sich dadurch von allen übrigen auszeichnet, daß sie Medusenknospen an der Außenseite der subumbrellaren ⟨unteren⟩ Magenwand erzeugt.

1. **Cunoctantha fowleri** E. T. Browne

1906, p. 177, Taf. 13.

Die Schwimmglocke ist urglasförmig, ungefähr dreimal so breit wie hoch, mit acht ziemlich langen Tentakeln. Die acht Magentaschen sind durch tiefe Einschnitte voneinander getrennt. Fünf Steinkölbchen sind an jedem der acht Randlappen vorhanden; von deren Basis erstreckt sich eine deutlich vortretende Otoporpe an die Exumbrella hinauf. Gonaden? Außen an der subumbrellaren Magenwand werden Medusenknospen erzeugt.

Größe: Schirmdurchmesser ungefähr 4 mm.

Verbreitung: Bisher lediglich in einem Exemplar zwischen 50 Faden Tiefe und der Oberfläche in der biskayischen Bucht erbeutet.

3. Gattung **Solmissus** H. 1879

Cuniniden mit neun oder mehr Tentakeln zwischen ebenso vielen ungeteilten Randlappen; die Tentakel entsprechen den Magentaschen an Zahl und entspringen je am peripheren Ende eines ungeteilten solchen. Otoporpen fehlen.

Die *Solmissus*-Arten gehören den wärmeren Meeren an; jedoch scheint eine Art mitunter als Irrgast im Gebiete angetroffen werden zu können.

1. **Solmissus incisa** ⟨Fewkes⟩

1886, Solmaris incisa, Fewkes, p. 954, Taf. 9. — 1909, Solmissus incisa, Bigelow, p. 67, Taf. 21.

Die Schwimmglocke ist flach mit glatter Exumbrella und rektangulären Randlappen, zwischen denen 18 bis 32 ziemlich starre Tentakel sitzen, die länger als der Schirmdurchmesser sind. An jedem Randlappen findet man

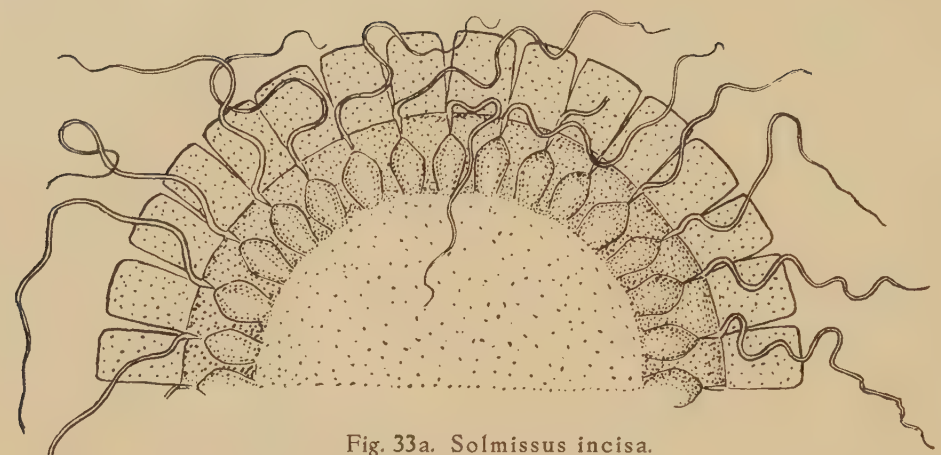

Fig. 33a. Solmissus incisa.
Die Hälfte eines erwachsenen Individuums von oben gesehen. Nach Fewkes.

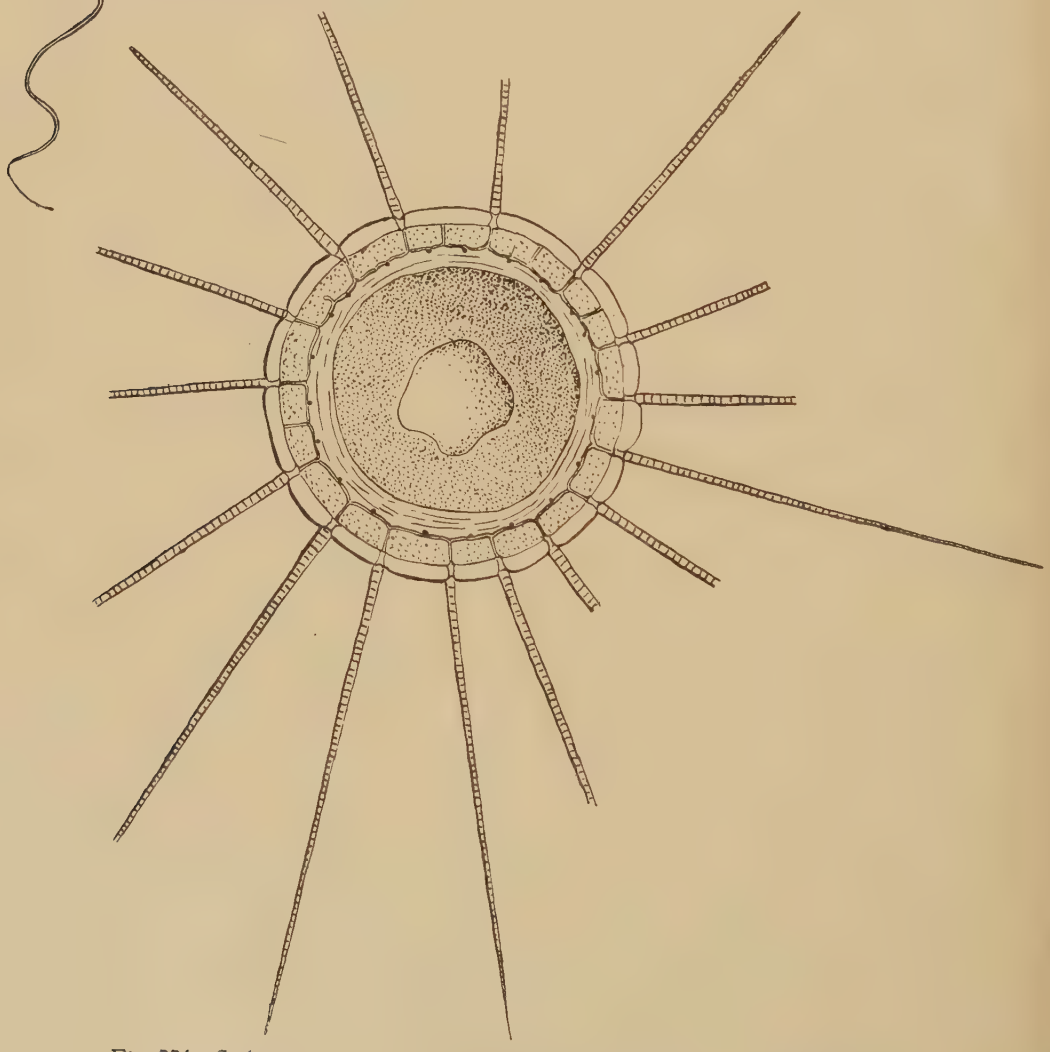

Fig. 33b. Solmissus incisa. Junges Exemplar von unten. Nach Bigelow.

zwei bis fünf Steinkölbchen, an deren Basis keine Otoporpen zu entdecken sind. Gonaden?

Größe: Schirmdurchmesser bis 100 mm oder etwas mehr.

Verbreitung: tropisch atlantisch und pazifisch; wird wahrscheinlich mitunter mit den Strömungen in das Gebiet hereintransportiert werden können.

2. Familie **Aeginidae**

Die radiären Magentaschen sind in dieser Familie durch einen radiären Einschnitt in zwei adradiale gespalten ‹also an Zahl verdoppelt›, und die Tentakel sitzen somit in den Zwischenräumen zwischen zwei ‹sekundären› oder im Einschnitt einer Magentasche. Die Ausbildung eines Kanalsystems ist großen Schwankungen unterworfen. Die Zahl der Tentakel zeigt in mehreren Fällen Reduktionen.

Die Aeginiden gehören allen Weltmeeren an, wiewohl ihre Artenzahl in kälteren Meeresgegenden stark herabgesetzt wird, bis wir in der Arktis nur eine Vertreterin vorfinden, die aber andererseits hier eine Charakterart ist.

Schlüssel zu den im Gebiete vorkommenden Gattungen:

1 ‹4› Vier bis sechs geteilte ‹primäre› Magentaschen, so daß acht bis zwölf adradiale Sekundärtaschen vorhanden sind. 2

2 ‹3› Vier bis sechs Tentakel vorhanden. 1. Gattung Aegina.

3 ‹2› Nur zwei Tentakel sind entwickelt. 2. Gattung Solmundella.

4 ‹1› Acht geteilte ‹primäre› Magentaschen, so daß sechzehn adradiale Sekundärtaschen vorhanden sind. Sekundäre Tentakel können am Schirmrand vorkommen. 5

5 ‹6› Acht ‹primäre› Tentakel vorhanden. 3. Gattung Aeginura.

6 ‹5› Nur vier ‹primäre› Tentakel entwickelt. 4. Gattung Aeginopsis.

1. Gattung **Aegina** Eschz. 1829

Aeginiden mit vier bis sechs Tentakeln und ebenso vielen Peronien; ausgewachsene Individuen haben acht bis zwölf ‹sekundäre› adradiale Magentaschen, die durch Einschnitte in der peripheren Kante in weitere ‹tertiäre› Taschen mehr oder weniger deutlich zerlegt werden können. Otoporpen sind vorhanden. Gonaden werden in der subumbrellaren Wand der Magentaschen entwickelt.

Obwohl diese Gattung in den wärmeren Meeren einheimisch ist, können im Gebiete mitunter Vertreter zweier Arten angetroffen werden. Diese Arten unterscheiden sich teils durch die Färbung, wesentlich doch durch das Verhältnis der Magentaschen, indem die durch rote oder grüne Farben kenntliche *Aegina rosea* ganzrandige, d. h. ungeteilte adradiale Magentaschen hat, während diese bei der gelben *Aegina citrea* durch mehr oder weniger auffällige Einschnitte der peripheren Kante zweigeteilt werden.

1. **Aegina rosea** Eschz.

1829, Aegina rosea, Eschscholtz, p. 115, Taf. 11 Fig. 4. — 1910, Aegina rhodina + Ae. alternans + Ae. citrea pars, Mayer, p. 451, 452, 453. — 1913, Aegina rosea, Bigelow, p. 59. — 1924, Aegina rhodina, Kramp, p. 37.

Die Schwimmglocke hat eine breit kegelige Gestalt und ist oben breit und flach abgerundet, die Apikalpartie hat eine dick linsenförmige Gallerte, während

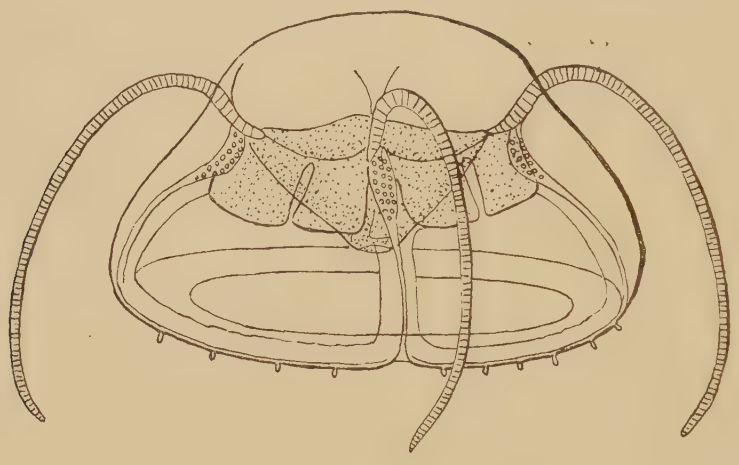

Fig. 34. Aegina rosea. Nach Mayer.

diese in der Randpartie mäßig dünn ist. Die adradialen Magentaschen sind ganzrandig, ohne jede Andeutung von Einschnitten der peripheren Kante. Normal finden wir vier rektanguläre Randlappen zwischen den vier starren Tentakeln sitzen, die halb so lang bis so lang wie der Schirmdurchmesser werden. Der Randlappen trägt drei bis zehn Steinkölbchen. Die Gonaden finden sich je an der ganzen unteren Seite einer Magentasche verteilt.

Farbe: Tentakel rot, Magen und Gonaden rosenrot oder grün.

Größe: Schirmdurchmesser bis 50, Höhe bis 30 mm.

Verbreitung: Wahrscheinlich circumterrester tropisch und subtropisch. Im pazifischen Gebiet in dem Beringsmeer angetroffen, im östlichen Atlantischen Ozean bis zu 58 Grad nördlicher Breite ⟨Kramp⟩. In den nördlicheren Teilen ihres Verbreitungsbezirks scheint die Art lediglich in etwas tieferen Wasserschichten vorzukommen, während sie sonst auch an der Oberfläche gedeiht.

2. **Aegina citrea** Eschz.

1829, Aegina citrea, Eschscholtz, p. 113, Taf. 10 Fig. 3. — 1910, Aegina citrea pars, Mayer, p. 451. — 1913, Aegina citrea, Bigelow, p. 59.

Die Schwimmglocke ist halbkugelig mit dicker Scheitelpartie, wogegen die Gallerte der Randpartie sehr dünn ist. Die adradialen Magentaschen zeigen in der Mitte der peripheren Kante einen mehr oder weniger auffälligen Einschnitt, so daß sie je in zwei Lappen zerlegt werden. Normal findet man vier rektanguläre Randlappen, zwischen denen die vier starren Tentakel sitzen, die un-

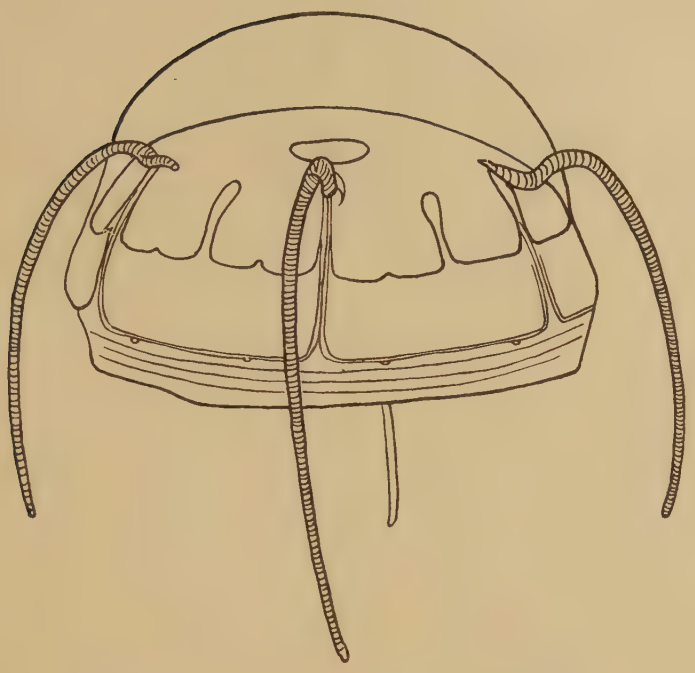

Fig. 35. Aegina citrea. Nach Maas aus Mayer.

gefähr die Länge des Schirmdurchmessers aufweisen. Der Randlappen trägt zwei bis sechzehn Steinkölbchen. Die Gonaden finden sich nur unter dem peripheren Teil der Magentaschen.

Farbe: Tentakel und Magen zitronengelb.

Größe: Schirmdurchmesser bis 50 mm.

Verbreitung: Wahrscheinlich circumterrester tropische und subtropische Oberflächenform. In pazifischen Gegenden als seltener Irrgast im Gebiet angetroffen.

2. Gattung **Solmundella** ⟨H. 1879⟩

Aeginiden mit zwei diametral gegenübergestellten Tentakeln, doch mit vier Randlappen, die durch vier Furchen und vier diesen entsprechende subumbrellare Peronien getrennt werden. Acht adradiale ungeteilte Magentaschen sind vorhanden. Otoporpen fehlen. Gonaden werden an der subumbrellaren Wand der Magentaschen entwickelt, dehnen sich aber schließlich so weit aus, daß sie einen zusammenhängenden Ring in der Magenwand darstellen.

Man unterscheidet bisher in dieser Gattung zwei Arten, die doch möglicherweise in der Tat nur zwei Variantengruppen einer Art vertreten. Die eine Art kann möglicherweise Exemplare als zufällige Irrgäste in das Gebiet hineinschicken.

1. Solmundella bitentaculata ⟨Q. G.⟩

1832, Charybdea bitentaculata, Quoy und Gaimard, p. 295, Taf. 25 Fig. 4–5. — 1904, Solmundella bitentaculata, Browne, p. 741.

Die Schwimmglocke ist hochgewölbt mit sehr dicker Gallerte, die Apikal-

partie ist scharfkantig bootkielförmig, mit dem Kiel im Plan durch die beiden Tentakel verlaufend. Die letzteren sind vier- bis siebenmal so lang wie der Schirmdurchmesser. Die Randlappen sind rektangulär und tragen je meist zwei bis vier, selten bis zu acht Steinkölbchen.

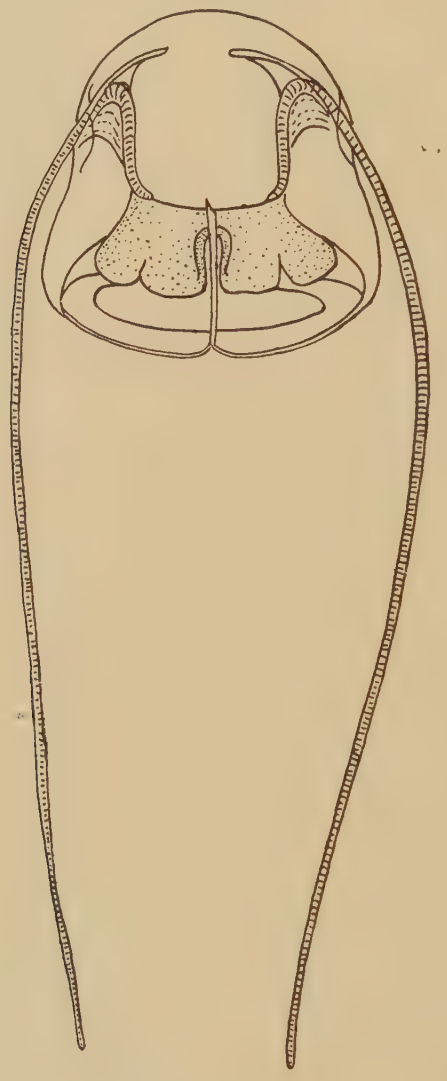

Fig. 36. Solmundella bitentaculata. Nach Mayer.

Farbe: Tentakel, Magen und Magentaschen grün oder rot, mitunter milchig oder fast völlig farblos; reflektiert ist die Farbe grün, bei durchfallendem Licht dagegen rot.

Größe: Schirmdurchmesser bis 15, Höhe bis 12 mm.

Verbreitung: Circumterrester tropisch und subtropisch sowohl an der Oberfläche wie in tieferen Wasserschichten. Im Gebiet ist sie bisher ersichtlich nur an der asiatischen Seite des Pazifischen Ozeans ⟨bei Ochotsk⟩ beobachtet worden.

3. Gattung **Aeginura** H. 1879

Aeginiden mit acht Tentakeln und ebenso vielen Randlappen, die acht radialen ⟨primären⟩ Magentaschen sind durch Einschnitte an der Tentakelbasis in sechzehn adradiale Taschen zerlegt. Die periphere Kante der Schirmrandlappen trägt kleine sekundäre Tentakel, neben denen die Steinkölbchen auftreten. Otoporpen können vorkommen oder fehlen. Die Gonaden finden sich in der subumbrellaren Wand der Magentaschen.

Von den drei Arten, die zu dieser Gattung gezogen worden sind, ist die eine auch im Gebiet einheimisch.

1. **Aeginura grimaldi** Maas

1904, p. 38, Taf. 3 Fig. 19—28.

Die Schwimmglocke ist halbkugelig mit schwach verbreiteter Randpartie, die Gallerte der Zentralpartie ist sehr dick, die der Randpartie dagegen dünn. Zwischen den Randlappen etwa ein Drittel der Glockenhöhe vom Rand entfernt entspringen die acht starren Haupttentakel, die ungefähr so lang wie der Schirmdurchmesser sind. An der peripheren Kante des rektangulären Randlappens finden sich zwei bis fünf sekundäre Tentakel, die kaum mehr als 1—2 mm lang werden, an jeder Seite eines solchen sekundären Tentakels sitzt ein Steinkölbchen. Otoporpen fehlen. Männliche Gonaden werden in der ganzen subumbrellaren Magentaschenwand entwickelt, weibliche dagegen nur fleckenweise, nur wenige, aber große und dotterreiche Eier werden erzeugt.

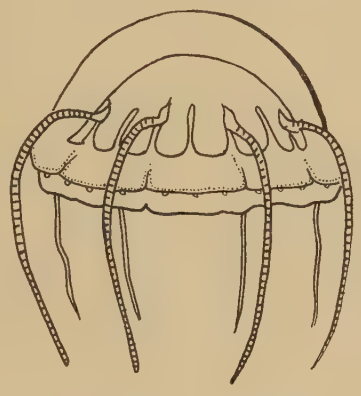

Fig. 37. Aeginura grimaldi. Nach Maas aus Mayer.

Farbe: Magen und Magentaschen tief schokoladebraun bis fast rein purpurn schwarz, die Subumbrella der Randlappen farblos durch rot bis schwarzbraun, die Tentakel farblos bis purpurfarbig. Die Gallerte ist mehr oder weniger durchsichtig, oft milchig oder bräunlich.

Größe: Schirmdurchmesser bis 34 mm.

Verbreitung: Die Meduse gehört den intermediären Schichten aller Weltmeere an. Sie ist im Beringsmeer erbeutet worden ⟨Bigelow 1913⟩, scheint aber die unterseeischen Rücken von Schottland bis Grönland nicht überschreiten zu können, in der Davisstraße ist die Art auch bei 64° nördlicher Breite erbeutet worden ⟨Kramp 1913⟩.

4. Gattung **Aeginopsis** Brdt. 1835

Aeginiden mit vier Tentakeln, einem in jedem zweiten Zwischenraum zwischen den acht Randlappen. Es sind sechzehn adradiale Magentaschen durch Zweiteilung der acht primären radialen gebildet worden. Rudimentäre

Sekundärtentakel (?) treten am Schirmrande auf, neben denen die Steinkölbchen sitzen. Otoporpen fehlen. Gonaden werden in der subumbrellaren Wand der Magentaschen entwickelt.

Nur eine Art ist bisher sichergestellt worden.

1. **Aeginopsis laurenti** Brdt.

1835, J. Fr. Brandt, p. 363, Taf. 6 Fig. 1—6.

Die Schwimmglocke ist halbkugelig oder etwas höher mit dicker Scheitelgallerte, während die Randpartie sehr dünn ist. In halber Höhe der Glocke entspringen über jeder zweiten Furche zwischen den Randlappen die vier starren Tentakel, die etwa zweimal so lang wie der Schirmdurchmesser oder ein wenig länger sind. Die periphere Randpartie der Magentaschen wird durch Faltungen oder schwache Einschnitte der Kante in unregelmäßige, schwach vortretende Lappen zerlegt. Jeder Randlappen trägt in der Mitte am Schirmrand eine scharf umgrenzte Ektodermanschwellung (einen rudimentären Sekundärtentakel?) und an jeder Seite davon ein Steinkölbchen. Die Gonaden decken die Unterseite der Magentaschen und dehnen sich an der inneren Seite der Taschen auch seitlich etwas aus, so daß ein zusammenhängender Gonadenring in der subumbrellaren Magenwand entsteht, der oralen Partie der Magenwand fehlt die Gonade stets.

Fig. 38. Aeginopsis laurenti. Nach Brandt aus Mayer.

Farbe: schwach rötlich oder farblos.

Größe: Schirmdurchmesser bis 25 mm.

Verbreitung: hocharktisch-circumpolar, ersichtlich überwiegend in etwas tieferen Wasserschichten.

3. Familie **Solmaridae**

Die Familie zeichnet sich sofort dadurch aus, daß am kreisrunden Magen keine peripheren Taschen auftreten, die Peripherie ist eben, ohne Einschnitte. Dafür ist der Schirmrand in zahlreiche Lappen zerlegt, die den zwischen ihnen inserierten Tentakeln an Zahl entsprechen, die „Tentakelwurzel" geht bis an die Magenwand. Gonaden tragende Aussackungen können in der subumbrellaren Magenwand gebildet werden.

Von den beiden zu dieser Familie gezogenen Gattungen ist *Pegantha* (mit Gonaden in Aussackungen der subumbrellaren Magenwand) tropisch und subtropisch, während *Solmaris* Vertreter einer oder zweier Arten alljährlich in das Gebiet hineinschickt.

1. Gattung **Solmaris** ⟨H. 1879⟩

Solmariden mit zahlreichen Tentakeln zwischen den ebenso zahlreichen Randlappen. Der Magen hat eine ebene Peripherie und trägt die ringförmige Gonade in der subumbrellaren Magenwand mehr oder weniger diffus verteilt. Das Kanalsystem ist verschiedenartig entwickelt, oft gänzlich fehlend.

Von dieser Gattung wurden mehrere Arten beschrieben, von denen die meisten den wärmeren Meeren angehören. Nur zwei Arten, die sich wahrscheinlich durch eingehendere Untersuchung als verschiedene Altersstufen derselben Form herausstellen werden, sind im Gebiete beobachtet worden:

1 ⟨2⟩ Bis 42 Tentakel, die bis doppelt so lang wie der Schirmdurchmesser werden. 1. Solmaris corona.

2 ⟨1⟩ Etwa 70 Tentakel, die zwei- bis dreimal so lang wie der Schirmdurchmesser sind. 2. Solmaris multilobata.

1. **Solmaris corona** ⟨Kef. u. Ehl.⟩

1861, Aegina corona, Keferstein und Ehlers, p. 94, Taf. 14 Fig. 7—9. — 1879, Solmaris corona + S. coronantha, Haeckel, p. 358 und 359.

Die Schwimmglocke ist schwach gewölbt mit sich etwas kegelig erhebender Zentralpartie und ganz dünner Randpartie. Die Tentakel sind ziemlich

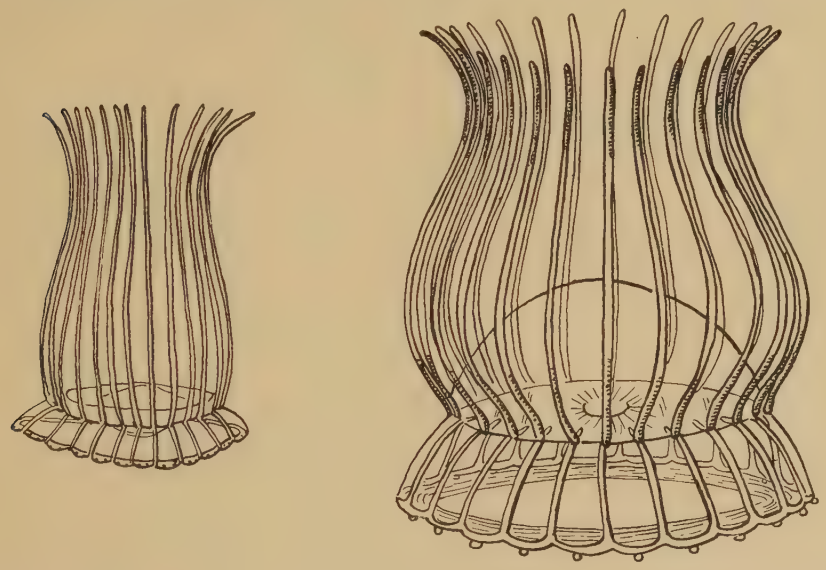

Fig. 39. Solmaris corona. a⟩ Nach Keferstein und Ehlers, b⟩ nach Haeckel; aus Mayer.

starr; es sind deren jedenfalls bis 42 vorhanden, die die doppelte Länge des Schirmdurchmessers erreichen können. Die Randlappen sind rektangulär, etwa halb so breit wie lang; sie tragen je ein oder zwei, ausnahmsweise drei Steinkölbchen am Rand. Die Gonade bildet einen breiten Ring an der äußeren Partie der subumbrellaren Magenwand und deckt einen oder zwei Drittel von dieser.

Farbe: Gonaden farblos bis hellrot, Tentakel rot oder gelb, Steinkölbchen rot oder gelbgrün.

Größe: Schirmdurchmesser bis 15 mm.

Verbreitung: Wärmere Teile des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer, an der Oberfläche. Die Art erscheint alljährlich im Herbst zahlreich im Nordmeer.

2. **Solmaris multilobata** Maas

1893, p. 45, Taf. 4 Fig. 7—13.

Die Schwimmglocke ist flach mit einer bikonvex linsenförmigen Zentralpartie und dünner Randpartie. Die ziemlich starren, doch fadenförmig dünnen

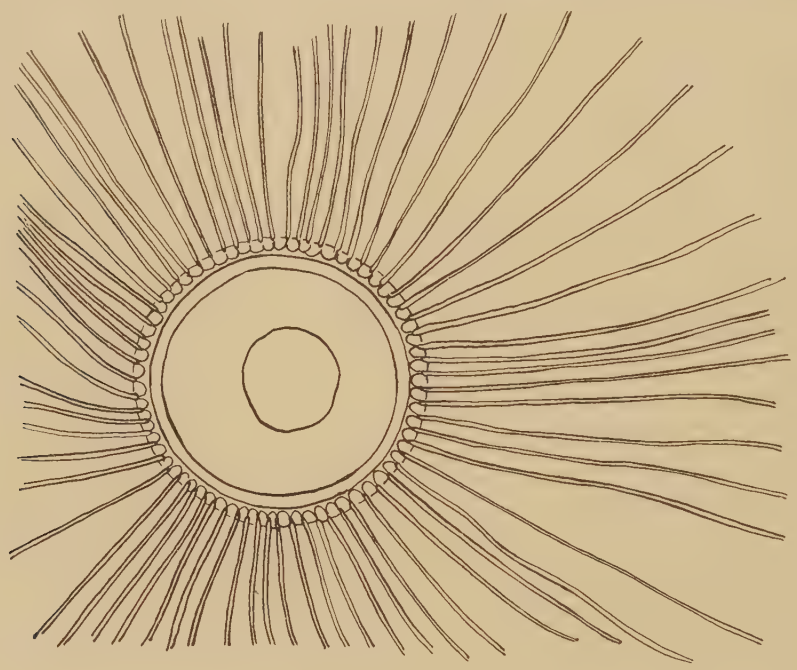

Fig. 40. Solmaris multilobata. Nach Maas aus Mayer.

Tentakel sind zwei- bis dreimal so lang wie der Schirmdurchmesser und zählen etwa 70. Die Randlappen sind kurz und breit und tragen je ein Steinkölbchen am Rande. Die Gonade bildet einen einfachen Ring in der subumbrellaren Magenwand.

Größe: Schirmdurchmesser bis 18 mm.

Verbreitung: Atlantischer Ozean nördlich der Hebrideninseln.

Literaturverzeichnis

1865. Agassiz, Al. North American Acalephæ. (Catalogue of the Museum of Comparative Zoölogy. at Harvard College. No. II.) Cambridge.

1862. Agassiz, L. Contributions to the Natural History of the United States of America. 2. Monogr. Vol. IV.

1878. Allman, G. J. Hydrozoa. (Nares: Narrative of a voyage to the Polar Sea during 1875 to 76 in H. M. Ships „Alert" and „Discovery". Vol. II.) London.

1909. Bigelow, Henry B. Coelenterates from Labrador and Newfoundland collected by Mr. Owen Bryant from July to October 1908. (Proceedings of the U. S. National Museum Vol. 37.) Washington.

1909. — The Medusae. (Scientific Results of the Expedition to the Eastern Tropical Pacific . . . „Albatross". – Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College. Vol. 37.) Cambridge, U. S. A.

1913. — Medusæ and Siphonophoræ collected by the U. S. Fisheries Steamer „Albatross" in the Northwestern Pacific, 1906. (Bulletin of the U. S. National Museum, Vol. 44.) Washington.

1914. — List of the Medusæ craspedotæ, Siphonophoræ, Scyphomedusæ, Ctenophoræ. (In: Fauna of New England. – Occasional papers of the Boston Society of Natural History. VII.) Boston.

1926. — Plankton of the Offshore Waters of the Gulf of Maine. (Bulletin of the Bureau of Fisheries, Vol. 40.) Washington.

1835. Brandt, J.-F. Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio in orbis terrarum circumnavigatione observatorum. Fasc. 1. (Recueil des Actes des séances publiques de l'Académie Impériale des Sciences de St-Petersbourg.) St-Petersbourg.

1927. Broch, Hj. Über die marine Bodenfauna bei Lindesness. (Avhandlinger utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo. I. Matem.-Naturw. Klasse 1927.) Oslo.

1928. — Hydrozoen. (Dahl: Die Tierwelt Deutschlands.) Jena.

1928. — Hydrozoen I. (Grimpe und Wagler: Die Tierwelt der Nord- und Ostsee.) Leipzig.

1903. Browne, E. T. Report on some Medusae from Norway and Spitzbergen. (Bergens Museums Aarbog 1903.) Bergen.

1904. — Hydromedusae, with a Revision of the Williadae and Petasidae. (Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes, Vol. 2.) London.

1906. — The Medusae. (In: Biscayan Plankton collected during a Cruise of H. M. S. „Research", 1900. – Transactions of the Linnean Society of London. Zoology, Vol. 10.) London.

1908. — The Medusae of the Scottish National Antarctic Expedition. (Transactions of the Royal Society, Edinburgh. Vol. 46.) Edinburgh.

1916. — Medusae from the Indian Ocean. (Transactions of the Linnean Society of London. Zoology, Vol. 17.) London.

1821. Chamisso, A. de, und Eysenhardt, C. G., De Animalibus quibusdam e classe Vermium Linneana. (Nova Acta, Acad. Caes. Leopold. – Carol. Bd. 10.)

1829. Eschscholtz, J. F. System der Acalephen. Eine ausführliche Beschreibung aller medusenartigen Strahltiere. Berlin.

1881. Fewkes, J. W. Studies of the Jelly-Fishes of Narragansett Bay. (Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College, Vol. 8.) Cambridge, U. S. A.

1882. Fewkes, J. W. On the Acalephae of the East Coast of New England. (Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College, vol. 9.) Cambridge, U. S. A.
1886. — Report on the Medusæ collected by the U. S. Fish Commission Steamer „Albatross" in the Region of the Gulf Stream in 1883—84. (U. S. Commission of Fish and Fisheries. Report of the Commissioner for 1884.) Washington.
1889. — Report on the Medusæ collected by the U. S. Fish Commission Steamer „Albatross" in the Region of the Gulf Stream in 1885 and 1886. (U. S. Commission of Fish and Fisheries. Report of the Commissioner for 1886.) Washington.
1848. Forbes, E. A Monograph of the British Naked-eyed Medusae. Ray Society. London.
1776. Forskål, P. Icones rerum naturalium quas in itinere orientali depingi . . . Hauniae.
1856. Gegenbaur, C. Versuch eines Systems der Medusen, mit Beschreibung neuer oder wenig gekannter Formen, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna des Mittelmeeres. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 8.) Jena.
1853. Gosse, P. H. A Naturalist's Rambles on the Devonshire Coast. London.
1898. Grönberg, G. Die Hydroidmedusen des Arktischen Gebietes. (Zoologische Jahrbücher, Abt. Systematik, Bd. II.) Jena.
1879. Haeckel, E. Das System der Medusen. Teil I. System der Craspedoten. Jena.
1881. — Report on the Deep Sea Medusae. (Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. „Challenger". Zoology, Vol. 4.) London.
1909. Hartlaub, C. Meduses. (Duc D'Orléans: Croisière Océanographique accomplie a bord de la Belgica dans la Mer du Grönland 1905.) Bruxelles.
1925. Joseph, H. Zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte von Haleremita und Gonionemus. Ein Beitrag zur systematischen Beurteilung der Trachymedusen. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 125.) Leipzig.
1861. Keferstein, W., und Ehlers, E. Zoologische Beiträge gesammelt im Winter 1859/60 in Neapel und Messina. Leipzig.
1853. Kölliker, A. Bericht über einige im Herbst 1852 in Messina angestellte vergleichend anatomische Untersuchungen. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 4.) Leipzig.
1913. Kramp, P. L. Medusæ collected by the „Tjalfe" Expedition. (Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening, Bd. 65.) Köbenhavn.
1914. — Meduser og Siphonophorer. (Conspectus Faunæ Grönlandicae. — Meddelelser om Grönland XXIII). Köbenhavn.
1920. — List of Medusæ collected by the M/S „Armauer Hansen" in the North Atlantic in 1913. ⟨Bergens Museums Aarbok 1917/18. Naturvidenskabelig raekke⟩. Bergen.
1924. — Medusæ. ⟨Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908—1910 to the Mediterranean and Adjacent Seas. Vol. 2.⟩ Copenhagen.
1927. — The Hydromedusæ of the Danish Waters. (Det Kgl. Danske Videnskabers Selskabs Skrifter, Naturvidensk. og Mathem. Afd., 8. Række, XII,1.) Köbenhavn.
1925. Kramp, P. L. und Damas, D. Les Méduses de la Norvège. Introduction et Partie spéciale I. (Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening. Bd. 80.) Odense.
1843. Lesson, R. P. Histoire Naturelle des Zoophytes. Acalèphes. Paris.
1893. Maas, O. Die Craspedoten Medusen der Plankton-Expedition. (Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Bd. 2.) Kiel und Leipzig.
1897. — Die Medusen, in: Reports on an Exploration of the West Coasts of Mexico . . . „Albatross". (Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Vol. 23.) Cambridge, U. S. A.
1904. — Méduses provenant des Campagnes des yachts Hirondelle et Princesse-Alice (1886—1903). (Résultats des Campagnes Scientifiques . . . par Albert Ier. Fasc. 28.) Monaco.
1905. — Die Craspedoten Medusen der Siboga-Expedition. (Siboga-Expeditie. Monogr. 10). Leiden.
1906. — Die Arktischen Medusen. (Fauna arctica, Bd. 4.) Jena.

1904. Mayer, A. G. Medusae of the Bahamas. (Museum Brooklyn Institution of Arts and Sciences. Memoirs of natural Sciences, Vol. 1.) Brooklyn.
1910. — Medusae of the World. Vol. II. (Publication of the Carnegie Institution of Washington.) Washington, D. C.
1857. Mc Crady, J. Gymnophthalmata of Charleston Harbor. (Proceedings of the Elliot Society of natural History of Charleston. Vol. 1.) Charleston.
1859. Müller, Fr. Polypen und Quallen von Santa Catharina. Die Formwandlungen der Liriope catharinensis, n. sp. (Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. 25, Bd. 1). Berlin.
1776. Müller, O. Fr. Zoologiæ Danicæ Prodromus. Hauniæ.
1895. Murbach, L. Preliminary note on the life-history of Gonionemus. (Journal of Morphology, Vol. 11.) Boston.
1903. Murbach, L. und Shearer, C. On Medusae from the Coast of British Columbia and Alaska. (Proceedings of the Zoological Society, London, Vol. 2). London.
1901. Nutting, C. C. The Hydroids of the Woods Hole region. (Bulletin of the U. S Fish Commission for 1899.) Washington.
1809. Péron, F. und Lesueur, C. A. Histoire Générale et Particulière de tous les Animaux qui composent la Famille des Méduses. (Annales du Museum d'Histoires Naturelles, Tom 14.) Paris.
1827. Quoy et Gaimard. Observations zoologiques faites à bord de l'Astrolabe, en mai 1826, dans le détroit de Gibraltar. (Annales des sciences naturelles, Vol. 10.) Paris.
1833. — Zoologie (Voyage de decouvertes de l'Astrolabe. Tom. 4). Paris.
1927. Remane, A. Halammohydra, ein eigenartiges Hydrozoon der Nord- und Ostsee. (Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere, Bd. 7.) Berlin.
1925. Uchida, T. Some Hydromedusae from Northern Japan. (Japanese Journal of Zoology. Vol. 1.) Tokyo.
1897. Vanhöffen, E. Die Fauna und Flora Grönlands. (Drygalskis Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Bd. 2.) Berlin.
1903. — Die Craspedoten Medusen der Deutschen Tiefsee-Expedition 1898/99. I., Trachymedusen. (Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition, Bd. 3.) Berlin.
1908. — Die Narcomedusen. (Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition, Bd. 19.) Jena.
1912. — Die craspedoten Medusen der deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. (Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903, Bd. 13, Zoologie 5.) Berlin.

Register

Aegina Eschscholz 529
— citrea Eschscholtz 530
— rosea Eschscholtz 530
Aeginopsis Brandt 533
— laurenti Brandt 534
Aeginura Haeckel 533
— grimaldi Maas 533
Aglantha Haeckel 512
— digitale (O. F. Müller) 512
— elongata (Lesson) 514
Aglaura Péron und Lesueur 511
— hemistoma Péron und Lesueur . . 511
Botrynema Browne 510
— ellinorae (Hartlaub) 510
Crossota Vanhöffen 505
— alba Bigelow 506
— brunnea Vanhöffen 505
— norvegica Vanhöffen 507
— pedunculata Bigelow 505
— rufobrunnea Kramp. 506
Cunina Eschscholtz 525
— rubiginosa (Kölliker) 525
Cunoctantha Haeckel 527
— fowleri Browne 527
Geryonia Péron und Lesueur 522
— proboscidalis (Forskål) 522
Gonionemus L. Agassiz 485
— agassizi Murbach und Shearer . . . 489
— murbachi Mayer 486
— vertens L. Agassiz 485
Gossea L. Agassiz 489
— corynetes (Gosse) 490
Halicreas Fewkes 507
— conica (Vanhöffen) 509
— papillosum Vanhöffen 508
Homoeonema Maas 500
— militare Maas 501
— platygonon Maas 502
— sericeum (Vanhöffen) 500
Liriope Lesson 515
— catharinensis F. Müller 520
— conirostris Haeckel 519
— exigua Quoy et Gaimard 516
— scutigera Mc Crady 521
— tetraphylla (Chamisso & Eysenhardt) 518
Pantachogon Maas 503
— haeckeli Maas 503
— rubrum Vanhöffen 504
Ptychogastria Allman 491
— polaris Allman 491
Rhopalonema Gegenbaur 494
— clavigerum (Haeckel) 497
— funerarium Vanhöffen 496
— striatum Maas 497
— velatum Gegenbaur 495
Sminthea Gegenbaur 498
— (?) arctica (Hartlaub) 499
— eurygaster Gegenbaur 499
Solmaris Hockel 535
— corona (Keferstein & Ehlers) . . . 535
— multilobata Maas 536
Solmissus Haeckel 527
— incisa (Fewkes) 527
Solmundella (Haeckel) 531
— bitentaculata (Quoy et Gaimard) . . 531

g) **Ostracoden von Dr. V. Vávra.** RM. 10,80
H. a) **Rotatorien von Prof. Dr. Zelinka-Czernowitz.** RM. 10,80
b) **Alciopiden und Tomopteriden von Prof. Dr. C. Apstein.** RM. 14,40
c) **Pelagische Phyllodociden und Typhloscoleciden von Prof. Dr. J. Reibisch.** RM. 9,—
d) **Polychaeten- und Achaetenlarven von Prof. Dr. Häcker.** RM. 6,75
e) **Chaetognathen von Dr. Rud. Ritter-Záhony.** RM. 4,50
f) **Polycladen von Dr. Marianne Plehn.** RM. 1,80
g) **Turbellaria acoela von Dr. L. Böhmig.** RM. 5,40
J. **Echinodermenlarven von Dr. Th. Mortensen.** RM. 15,—
K. a) **Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun.** RM. 4,50
b) **Siphonophoren von demselben.** RM. 14,40
c) **Craspedote Medusen von Prof. Dr. O. Maas.** RM. 12,60
d) **Akalephen von Prof. Dr. E. Vanhöffen.** RM. 7,20
e) **Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden.** RM. 28,80

Band III

L. a) **Tintinnodeen (Atlas und Tafelerklärungen dazu) von Prof. Dr. K. Brandt.** RM. 54,—
Systematischer Teil von demselben. RM. 45,—
c) **Foraminiferen, I. Teil v. Prof. Dr. Rhumbler.** RM. 180,—
Foraminiferen, II. Teil, 1. Lieferung von demselben. RM. 21,60
d) e) **Polycystinen, 1. Lieferung, von Dr. F. Dreyer.** RM. 20,—
f) *α.* **Acanthometriden v. Dr. A. Popofski.** RM. 21,60
β. **Acanthophractiden von demselben.** RM. 23,40
h) **1 u. ff. Tripyleen von Prof. Dr. A. Borgert unter Mitwirkung von Dr. F. Immermann und Dr. W. Schmidt.**
1. **Aulacanthiden v. Dr. F. Immermann.** RM. 12,60
2. **Tuscaroriden von Prof. A. Borgert.** RM. 2,70
3. **Atlanticelliden von demselben.** RM. 2,70
4. **Medusettiden von demselben.** RM. 7,20
5. **Conchariden von demselben.** RM. 9,90
6. **Castanelliden von Dr. Wilh. J. Schmidt.** RM. 18,—
7. **Phaeodiniden, Caementelliden und Cannorrhaphiden von Prof. Dr. A. Borgert.** RM. 11,50
8. **Circoporiden von demselben.** RM. 16,20
9. **Cannosphaeriden von demselben.** RM. 9,40
10. **Porospathiden und Cadiiden von demselben.** RM. 10,80
11. **Challengeriden von demselben.** RM. 32,40
12. **Atlanticelliden, II. Teil.** RM. 28,80
13. **Coelodendridae von Dr. A. Popofsky.** RM. 40,50

L. h) II. **Allgemeiner Teil:**
Bau und Fortpflanzung der Tripyleen von Prof. Dr. A. Borgert. RM. 40,50

Band IV

M. a) A. **Peridineen, allgemeiner Teil, von Prof. Dr. F. Schütt.** RM. 34,20
c) **Pyrocysteen von Prof. Dr. C. Apstein.** RM. 7,20
f) **Schizophyceen von Prof. Dr. N. Wille.** RM. 9,—
g) **Bakterien des Meeres von Prof. Dr. B. Fischer.** RM. 5,40
N. **Cysten, Eier und Larven von Prof. Dr. H. Lohmann.** RM. 10,—

Band V

O. **Das Leben im Ozean nach Zählungen seiner Bewohner. Übersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.** RM. 81,—

Abgesehen von seiner hohen Bedeutung für die Wissenschaft, entspricht das Werk in bezug auf äußere Ausstattung, Papier, Druck, künstlerische Vollendung und Naturtreue der Illustrationen, Tafeln und Karten den höchsten Anforderungen.

Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel und Leipzig

NORDISCHES PLANKTON

herausgegeben von

PROFESSOR DR. K. BRANDT UND PROFESSOR DR. C. APSTEIN

Das Werk wird sich aus folgenden Teilen zusammensetzen, die je nach Fertigstellung der Manuskripte vorläufig in einzelnen Lieferungen herausgegeben werden. (Die unterstrichenen Abteilungen sind bereits erschienen.)

I. Fischlarven u. Eier. 1. u. 2. Teil.
II. Cysten, Eier.
III. Dolioliden. Salpen. Appendicularien u. Nachtrag. Ascidienlarven.
IV. Cephalopoden. Pteropoden.
V. Gastropoden. Acephalen.
VI. Decapoden. Schizopoden. Isopoden. Amphipoden.
VII. Ostracoden. Cladoceren und Nachtrag.
VIII. Cirripedien u. -larven. Copepoden.
IX. Echinodermenlarven. Cyphonautes. Brachiopodenlarven.
X. Rotatorien. Planarien. Anneliden. Annelidenlarven. Chaetognathen.
XI. Ctenophoren. Siphonophoren. Acraspeden. Actinienlarven.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil. Lieferung 1—4. 2./3. Teil.
XIII. Tintinnen. Ciliata mit Ausschluß d. Tintinnoidea. Andere Infusorien und Flagellaten.
XIV. Foraminiferen.
XV. Tripyleen.
XVI. Acantharien. 1. u. 2. Teil und Nachtrag. Thalassicollen. Coloniebild. Radiolarien.
XVII. Andere Spumellarien. Nassellarien.
XVIII. Peridineen.
XIX. Diatomeen.
XX. Schizophyceen.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae. Mit einem Nachtrag.
XXII. Anhang zu Abt. XVIII—XXI Pflanzen des Nordischen Planktons.

Erste Lieferung: Preis RM. 5,40.
III. Dolioliden. Von Prof. Dr. A. Borgert-Bonn.
Salpen. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
Appendicularien. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
VII. Ostracoden. Von Prof. G. W. Müller-Greifswald.
Cladoceren. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
IX. Echinodermenlarven. Von Dr. Th. Mortensen-Kopenhagen.
XIV. Foraminiferen. Von Prof. L. Rhumbler-Hann.-Münden.
XV. Tripyleen. Von Prof. Dr. A. Borgert-Bonn.

Zweite Lieferung: Preis RM. 3,20.
XI. Ctenophoren. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin.
XX. Schizophyceen. Von Prof. Dr. N. Wille-Oslo.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae. Mit einem Nachtrag. Von Dr. E. Lemmermann-Bremen.

Dritte Lieferung: Preis RM. 9,—.
X. Anneliden. Von Prof. Dr. J. Reibisch-Kiel.
Die Chaetognathen. Von Dr. S. Strodtmann-Wilhelmsburg.
Nordische Plankton-Rotatorien. Von Prof. Dr. R. Lauterborn-Ludwigshafen.
XVI. Die nordischen Acantharien. 1. Teil und Nachtrag. Von Dr. A. Popofsky-Magdeburg.
XIX. Diatomeen. Von Prof. Dr. H. H. Gran-Oslo.

Vierte Lieferung: Preis RM. 9,—.
I. Eier und Larven von Fischen. 1. Teil. Von Prof. Dr. E. Ehrenbaum-Hamburg.

Fünfte Lieferung: Preis RM. 3,90.
XI. Siphonophoren. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin.
Acraspede Medusen. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin.
Actinienlarven. Von Prof. Dr. O. Carlgren-Stockholm.
IV. Pteropoden. Von Prof. Dr. H. Lenz-Lübeck.

Sechste Lieferung: Preis RM. 7,20.
XVI. Acantharien. 2. Teil. Von Dr. Popofsky-Magdeburg.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 1. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.

Siebente Lieferung: Preis RM. 14,40.
VIII. Copepoden. Von Dr. P. J. van Breemen-Curaçao.

Achte Lieferung: Preis RM. 10,80.
XVIII. Peridiniales. Von Dr. Paulsen-Kopenhagen.
XXII. Anhang zu Abt. XVIII—XXI, Pflanzen des Nordischen Planktons. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
Mit dieser Lieferung wird gleichzeitig der Botanische Teil (Abt. XVIII—XXII, Preis RM. 21,60) des Gesamtwerkes abgeschlossen.

Neunte Lieferung: Preis RM. 9,—.
IV. Cephalopoden. Von Prof. Dr. G. Pfeffer-Hamburg.

Zehnte Lieferung: Preis RM. 14,40.
I. Eier und Larven von Fischen. 2. Teil. Von Prof. Dr. E. Ehrenbaum-Hamburg.

Elfte Lieferung: Preis RM. 9,—.
XVII. Spumellarien. Von Dr. O. Schröder-Heidelberg.
VIII. Cirripedien und Cirripedienlarven. Von Dr. P. P. C. Hoeck-Haarlem.

Zwölfte Lieferung: Preis RM. 12,60.
VI. Schizopoden. Von Prof. Dr. C. Zimmer-München.

Dreizehnte Lieferung: Preis RM. 7,70.
V. Gastropoden. Von Prof. Dr. H. Simroth-Leipzig.
II. Eier und Cysten. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
III. Appendicularien. Nachtrag. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
Ascidienlarven. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
VII. Cladoceren. Nachtrag. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
IX. Cyphonautes. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.

Vierzehnte Lieferung: Preis RM. 8,60.
VI. Schizopoden. Nachtrag. Von Prof. Dr. C. Zimmer-München.
Isopoden. Von Dr. W. M. Tattersall-Manchester.

Fünfzehnte Lieferung: Preis RM. 18,—.
XIII. Ciliata mit Ausschluß der Tintinnoidea. Von Dr. Cl. Hamburger und Dr. v. Buddenbrock-Heidelberg.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 2. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.

Sechzehnte Lieferung: Preis RM. 5,40.
V. Acephalen. Von Prof. Dr. H. Simroth-Leipzig.
XIII. Nordische Suctoria. Von Dr. Cl. Hamburger und Dr. v. Buddenbrock-Heidelberg.
Flagellata, Sarcodina } Von Dr. Cl. Hamburger-Heidelberg.

Siebzehnte Lieferung: Preis RM. 14,40.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 3. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.
XVII. Nassellarien. Von Dr. O. Schröder-Heidelberg.

Achtzehnte Lieferung: Preis RM. 25,20.
VI. Decapoden. 1. Teil (Larven). Von Dr. H. Ch. Williamson-Aberdeen.

Neunzehnte Lieferung: Preis RM. 10,80.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 4. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.

Zwanzigste Lieferung: Preis RM. 24,30.
VI. Amphipoden. Von Prof. Schellenberg-Berlin.

Einundzwanzigste Lieferung: Preis RM. 16,20.
XVI. Nordische Spumellarien. 1. Teil. Von Prof. O. Schröder-Kiel.
XII. Craspedote Medusen. 2. Teil. Trachy- und Narcomedusen. Von Dr. Hj. Broch-Oslo.

Zweiundzwanzigste Lieferung:
X. Turbellaria. Von Prof. Dr. E. Reisinger-Köln.
XII. Craspedote Medusen. 3. Teil. Leptomedusen. Von Dr. P. L. Kramp-Kopenhagen.